



Tecnologias digitais para apoio ao ensino de Prótese Parcial Removível

SUSANA MARIA MENDES COELHO ALVES

Outubro de 2016

**Tecnologias digitais para apoio ao ensino de Prótese
Parcial Removível**

Susana Maria Mendes Coelho Alves

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática, Área de Especialização em
Sistemas Gráficos e Multimédia**

Orientador: António Vieira de Castro (PhD)

Co-orientador: Maria Helena Figueiral (Professora Catedrática)

Porto, outubro 2016

Aos meus pais por tudo o que me proporcionaram ao longo da vida.

Ao meu irmão pela prontidão e ajuda quando necessito.

Às minhas filhas Rita e Sara e ao meu marido Sérgio

que sempre estiveram ao meu lado

com muita paciência e dedicação!

Amo-vos!

Agradecimentos

O desenvolvimento da presente dissertação não teria sido possível sem a colaboração de inúmeras pessoas que, cada uma na sua área, prestaram o seu apoio constante.

Quero deste modo expressar o meu sincero reconhecimento através destes agradecimentos:

Ao meu orientador, Professor Doutor António Vieira de Castro do ISEP (Instituto Superior de Engenharia do Porto) pelo seu apoio, partilha de conhecimentos e disponibilidade ao longo da realização deste trabalho. Obrigado por ter sempre acreditado em mim.

À minha coorientadora, Professora Doutora Maria Helena Figueiral da Silva da FMDUP (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto), que foi imprescindível na orientação pedagógica e estruturação dos conteúdos do layout. Agradeço o tempo despendido nas gravações de vídeo e inerentes às mesmas e na logística da validação e avaliação do protótipo da aplicação. Os incentivos foram fulcrais para a conclusão deste trabalho.

Ao Instituto Superior de Engenharia e aos docentes do departamento de Engenharia Informática pela qualidade de ensino, experiência, em especial pela complementação da nossa aprendizagem com trabalhos “reais” na colaboração com instituições exteriores.

Um especial agradecimento aos meus colegas de trabalho que me incentivaram e apoiaram ao longo destes anos, e criaram condições para que concluísse este trabalho.

Uma palavra de gratidão à Irmã Ana Paula pelo incentivo e pela criação de condições para que levasse este “barco a bom porto”.

E não posso esquecer daquele meu amigo que sempre está comigo e que me forças.... Deus!

Resumo

A necessidade de acompanhar os novos métodos de ensino tem sido um dos desafios que se colocam a todos os graus de docência sendo as universidades especialmente visadas pela sua necessidade de constante evolução. Em colaboração restrita com o departamento de Prótese da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, e em particular com a unidade curricular de Prótese Parcial Removível, identificou-se a necessidade de ter um apoio multimédia para eliminar as lacunas próprias de uma unidade curricular com muitas componentes de diagnóstico e práticas. Seja pela ausência dos estudantes, ou pelas dificuldades inerentes a um espaço físico limitado, estes por diversas vezes não conseguem ver procedimentos práticos irrepetíveis, e que os condicionam no futuro da disciplina.

Procurou-se nos vários repositórios, bibliotecas universitárias e em plataformas Web, uma solução para este problema. O que se encontrou ou não era aplicável pelas metodologias de ensino próprias, ou linguagem ou ainda por demasiadas incorreções.

Neste sentido e para contribuir para a resolução do problema foi realizado, com o apoio da equipa clínica, um protótipo de uma aplicação hipermédia educativa que proporcione o ensino focalizado do tema Prótese Parcial Removível (PPR) sobretudo nos seguintes temas: conteúdos introdutórios à PPR, classificação das arcadas parcialmente desdentadas baseada na topografia segundo a classificação de Kennedy, componentes da PPR esquelética e a prática laboratorial para a confeção de uma PPR esquelética.

A utilização de vários tipos de multimédia aplicados em diferentes situações de ensino e na transmissão de determinados conteúdos foi um dos focos essenciais deste protótipo tendo em conta a sua reutilização e adaptação a vários cenários de possíveis negócios.

Palavras-chave: Aprendizagem multimédia, Prótese Parcial Removível, vídeo, realidade virtual não imersiva, simulação, interatividade.

Abstract

The need to monitor new methods of teaching has been one of the challenges facing all levels of teaching, especially universities by their need for constant evolution. In collaboration with the constrained prosthesis Department of the Faculty of Dentistry of the University of Porto, and in particular with the curricular unit of Removable partial denture, identified the need to have a multimedia support to eliminate the gaps specific to a course with many components and diagnostic practices. Is the lack of students, or by the difficulties inherent in a limited physical space, they often fail to see practical procedures unrepeatable, and the condition in the future of the curricular unit.

Searched in several repositories, University libraries and Web platforms, a solution to this problem. What if found or was not applicable for teaching methodologies own, or language or by too many inaccuracies.

In this sense and to contribute to the resolution of the problem was realized, with the support of the clinical team, a prototype of an educational hypermedia application that provides the focused theme education removable partial denture (PPR) especially on the following themes: introductory content to PPR, classification of partially edentulous arches based on topography according to the classification of Kennedy, components of the skeletal PPR and laboratory practice for the knitting of a skeletal PPR.

The use of multiple media types applied in different teaching situations and in the transmission of certain content was one of the foci of this prototype essential having regard to their re-use and adaptation to various possible business scenarios.

Keywords: Multimedia Learning, removable partial denture, video, immersive virtual reality, simulation, interactivity.

Índice

1	Introdução	1
1.1	Contextualização	1
1.2	O problema	4
1.3	Objetivos e contributos esperados	4
1.4	Breve análise de valor da solução	6
1.5	Abordagem preconizada.....	7
1.5.1	Análise	8
1.5.2	Desenho	8
1.5.3	Produção.....	9
1.5.4	Avaliação	9
1.5.5	Manutenção	9
1.6	Motivação.....	9
1.7	Estrutura do presente documento.....	10
2	Estado da Arte	13
2.1	O problema	13
2.2	Análise de Valor	15
2.2.1	Modelo de Canvas da LPR.....	16
2.2.2	Valor para o cliente.....	19
2.2.3	Cenários de Negócio	20
2.3	Tecnologias digitais na medicina dentária.....	20
2.3.1	Repositório digital da UFRGS.....	21
2.3.2	Repositório de Objetos de Aprendizagem de Madison Area Technical College (Madison College) (MATC).....	22
2.3.3	Biblioteca Digital Universidade de Winsconsin (WTCS - Wisconsin Technical College System)	23
2.3.4	Vídeos da plataforma Youtube.....	24
3	Estado da arte em tecnologia relevante	27
3.1	Learning Management Systems (LMS) e repositórios	27
3.2	Áudio/Vídeo	28
3.3	Realidade Virtual Imersiva e Não Imersiva.....	29
3.4	Sistemas de Autoria Multimédia	32
4	Desenho da aplicação LPR	35
4.1	Estrutura da LPR.....	35
4.1.1	Mapa de Navegação	36
4.2	Modelo Conceptual.....	37

4.3	Ecrãs e interface com o utilizador	38
4.4	Recursos multimédia a utilizar	41
5	Produção da aplicação LPR	43
5.1	Imagem.....	44
5.2	Áudio.....	45
5.3	Animações	47
5.4	Vídeo.....	47
5.5	Realidade Virtual não imersiva	49
5.6	Implementação do algoritmo da classificação de Kennedy - Aplicação Interativa .	51
5.7	Aplicação hipermédia educativa LPR	53
6	Avaliação da aplicação LPR	57
7	Conclusões e trabalho futuro	67
	ANEXOS.....	71

Lista de Figuras

Figura 1- Exemplos de diapositivos de uma apresentação eletrónica de uma aula teórica.....	14
Figura 2 - Aula prática de demonstração	15
Figura 3 – Exemplo de Recurso Educativo digital sobre PPR (UFRGS, 2015)	22
Figura 4 - Objeto de aprendizagem “ <i>Dental Charting</i> ”	23
Figura 5 - Objeto de Aprendizagem sobre os estados da formação da placa dentária	24
Figura 6 - Resultado de Pesquisa no <i>Youtube</i> para "Prótese parcial removível"	24
Figura 7 - Vídeo Youtube sobre adaptação de ceras numa PPR (Paulo, 2015).....	25
Figura 8 – Ambiente de trabalho do software <i>Cyber Anatomy</i>	30
Figura 9 – Ambiente de trabalho do software <i>EON Creator</i>	31
Figura 10 – Ambiente de trabalho do software <i>VR Worx</i>	31
Figura 11 – Tipos de projetos possíveis de criar no <i>Adobe Captivate</i>	33
Figura 12 - Mapa de navegação do LPR	36
Figura 13 - Modelo conceptual do LPR	38
Figura 14 - Ecrã Inicial do LPR.....	39
Figura 15 - Ecrã de instruções de utilização do LPR	39
Figura 16 - Ecrã do menu principal do LPR.....	40
Figura 17 - Ecrã Base do LPR	40
Figura 18 - Ecrã para questionário do LPR	41
Figura 19 – Barra de reprodução do LPR	41
Figura 20 – Área de trabalho do <i>Captivate</i> que permite configurar vários layouts da aplicação.	44
Figura 21 – Imagens vetoriais criadas no <i>Corel Draw</i>	45
Figura 22 – Edição do áudio de uma narração para um dos vídeos, no <i>Audacity</i>	46
Figura 23 – Criação e edição do áudio num diapositivo, no <i>Adobe Captivate</i>	46
Figura 24 – Criação de uma das animações no <i>Adobe Flash</i>	47
Figura 25 – Exemplo de um vídeo com narração da docente da UC e a apresentação multimédia em <i>Powerpoint</i>	49
Figura 26 – Exemplo de recurso interativo em realidade virtual não imersiva - Modelo	49
Figura 27 - Imagens utilizadas na construção de um modelo de PPR em realidade virtual não imersiva.....	50
Figura 28 - Construção de um modelo de PPR em realidade virtual não imersiva no software <i>VR Worx</i>	50
Figura 29 – Utilização da aplicação interativa na aplicação LPR.....	51
Figura 30 – Aplicação em Visual C# para a classificação de <i>Kennedy</i>	52
Figura 31 – Exemplo de um algoritmo para a classificação de Kennedy ((Dascalu et. al, 2015) 52	
Figura 32 – Exemplo da barra de reprodução dos vídeos do LPR.....	53
Figura 33 – Exemplo de uma questão de análise de conhecimento com feedback para o estudante	54
Figura 34 – Lista de tipos de perguntas a incluir num questionário do <i>Adobe Captivate</i>	55

Figura 35 – Disponibilização da aplicação e inquérito de satisfação na unidade curricular de Prótese Removível II na plataforma Moodle da UP	58
Figura 36 – Gráfico das respostas à 1ª pergunta do questionário	60
Figura 37 – Gráfico das respostas à 2ª pergunta do questionário	60
Figura 38 – Gráfico das respostas à 3ª pergunta do questionário	61
Figura 39 – Gráfico das respostas à 4ª pergunta do questionário	62
Figura 40 – Gráfico das respostas à 5ª pergunta do questionário	62
Figura 41 – Gráfico das respostas à 6ª pergunta do questionário	63
Figura 42 – Gráfico das respostas à 7ª pergunta do questionário	64
Figura 43 – Gráfico das respostas à 8ª pergunta do questionário	64
Figura 44 – Gráfico das respostas à 9ª pergunta do questionário	65

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Benefícios/Sacrifícios da solução.....	19
Tabela 2 – Informática nas atividades clínicas.....	21
Tabela 3 – Tipos de media a usar em recursos pedagógicos na estrutura da LPR.....	42
Tabela 4 – Caracterização dos utilizadores que testaram e avaliaram a aplicação PR II.....	59

Acrónimos e Símbolos

b-learning	<i>Blended Learning</i> , nomenclatura utilizada para referir ensino misto
e-learning	<i>Electronic Learning</i> , nomenclatura utilizada para referir ensino à distância
EAD	Ensino À Distância
FMDUP	Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto
GILT	<i>Graphics Interaction and Learning Technologies</i>
GUI	<i>Graphical User Interface</i>
I&D	Investigação e Desenvolvimento
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
LAMU	Laboratório Multimédia do Departamento de Engenharia Informática
LMS	<i>Learning Management Systems</i>
MEDUCA	<i>Medical Education</i>
MLM	<i>Medical Learning Methodology</i>
MOODLE	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>
OA	Objeto de Aprendizagem
PR	Prótese Removível
PPR	Prótese Parcial Removível
SCORM	<i>Sharable Content Object Reference Model</i>
RV	Realidade Virtual
UP	Universidade do Porto

1 Introdução

1.1 Contextualização

A implementação do Processo de Bolonha, em Portugal, veio trazer muitas mudanças e transformações no ensino superior a nível funcional, organizacional e pedagógico. Esta implementação traduz-se num modelo de ensino mais centrado no estudante, onde existem atividades de aprendizagem, níveis de conhecimento a serem atingidos e se definem competências necessárias para os atingir.

Motivar o estudante para a aprendizagem e para a participação nas atividades propostas pressupõe dar significado a estas atividades, despertando o interesse em desenvolvê-las (Biggs & Tang, 2007).

Atualmente com a crescente utilização de tecnologias móveis, com a explosão de recursos e conteúdos digitais baseados na Web 2.0, com o aumento da disponibilidade da Internet ao público e utilização das redes sociais, repositórios, os docentes/estudantes têm acesso a um maior número de conteúdos/recursos; mais informação. No entanto, os docentes terão de saber geri-los, utilizá-los e adaptar-se a um novo formato de ensino utilizando as novas tecnologias, e muitas vezes recorrendo à educação à distância (EAD).

Aliás muitas instituições de ensino superior, já não falam em aluno, mas sim estudante; já não falam em ensino, mas aprendizagem. Não pretendem saber como ensinar, mas como fazer com que o estudante aprenda, atinja metas de aprendizagem.

A utilização da multimédia e a interatividade proporcionam ao estudante uma aprendizagem mais atrativa e participativa, dando-lhe a oportunidade de criar o seu próprio caminho para desenvolvimento pessoal e intelectual.

Estudos demonstram diferenças distintas na forma como os estudantes retêm informação quando utilizam recursos multimédia versus quando utilizam métodos tradicionais de aprendizagem. Num estudo realizado com estudantes do oitavo ano, R. Lehrer (Lehrer, 1997), constatou que os estudantes que utilizaram multimédia mantinham ligações mais duradouras com os materiais, enquanto os estudantes que aprenderam tradicionalmente tinham pouca ou nenhuma retenção do material um ano depois. Também foi observado que o nível de envolvimento dos estudantes foi significativamente maior.

A aprendizagem por multimédia, refere Mayer (Mayer, 2009) num estudo, "... é fascinante e possibilita explicações científicas que levam a um melhor entendimento da maior parte da abordagem contemporânea de uma apresentação eletrónica" (tradução nossa) e que é baseada em 12 princípios chave:

1. Princípio da Coerência - Quando palavras, imagens e sons estranhos são excluídos, as pessoas aprendem melhor do que quando são incluídos.
2. Princípio da sinalização - As pessoas aprendem melhor quando se incluem pistas e se assinalam organizadamente os pontos principais.
3. Princípio da redundância - As pessoas aprendem melhor com gráficos e explicação, do que com gráficos, explicação e texto projetado.
4. Princípio do espaço contíguo - As pessoas aprendem melhor quando as palavras e as imagens correspondentes estão juntas, do que quando estão afastadas, quer seja nos livros ou quando projetadas.
5. Princípio da proximidade temporal - As pessoas aprendem melhor quando as palavras e as imagens correspondentes são apresentadas simultaneamente, do que quando sucessivamente.

6. Princípio da segmentação - As pessoas aprendem melhor quando uma apresentação multimédia é apresentada com segmentação de temas, do que quando é contínua.
7. Princípio do pré conhecimento - As pessoas aprendem melhor com uma apresentação multimédia quando já sabem os principais nomes e características, assim como os principais conceitos.
8. Princípio da modalidade - As pessoas aprendem melhor com gráficos e explicação, do que com animação e texto projetado.
9. Princípio da Multimédia - As pessoas aprendem melhor com palavras e imagens do que só com palavras.
10. Princípio da personalização - As pessoas aprendem melhor nas aulas multimédia quando as palavras estão no estilo coloquial do que no estilo formal.
11. Princípio vocal - As pessoas aprendem melhor quando a explicação é feita numa voz agradável e humana, do que com uma voz mecânica.
12. Princípio da imagem - Não é verdadeiramente necessário que as pessoas aprendam melhor numa aula multimédia quando a imagem do palestrante está associada ao ecrã.

O uso de aplicações multimédia interativas oferece aos estudantes uma aprendizagem mais atraente, tornando-os mais ativos. Com este tipo de recursos, estes têm a oportunidade de criar "a sua própria aprendizagem".

Este tipo de recursos associados com o aparecimento de plataformas de ensino/aprendizagem como os LMS (*Learning Management Systems*), proporcionam aos estudantes uma oportunidade para aprender ao seu próprio ritmo, onde estes podem aceder aos conteúdos em qualquer altura e em qualquer lugar.

1.2 O problema

Uma das grandes apostas da Universidade do Porto (UP), na qual a FMDUP (Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto) está inserida, é a utilização das Novas Tecnologias na lecionação dos seus conteúdos aos estudantes durante as aulas (teóricas, teórico-práticas ou práticas), melhorando o seu desempenho pedagógico fazendo chegar a sua mensagem aos estudantes de forma mais perceptível, aliciante e distribuível/partilhada.

Verifica-se que os docentes da área não têm conhecimentos sobre como usar/adaptar as novas tecnologias às disciplinas médicas no sentido de evidenciar aspetos minuciosos e pormenorizados de algumas das atividades necessárias á formação em questão.

A forma como transmitem o seu conhecimento está ainda muito alicerçada no modelo de ensino convencional.

Paralelamente verifica-se que determinados conteúdos são demonstrados exclusivamente numa única aula, onde o docente explica a sua aplicabilidade sendo rodeado por demasiados estudantes, que por esse motivo não podem visualizar corretamente alguns detalhes, nem rever o processo posteriormente. Para além disso, dado que há procedimentos irrepetíveis, qualquer falta pode traduzir-se numa lacuna irreparável na aquisição do conhecimento sobre esses procedimentos. Como a formação relacionada com esses temas se repete ano após ano, o problema torna-se recorrente.

Acrescenta-se o fato do rácio de docentes/discentes ser cada vez menor tendo em conta a redução de recursos humanos, a redução de financiamentos para o ensino superior que implica redução de custos com recursos materiais também.

1.3 Objetivos e contributos esperados

Segundo Castro (Castro et. al, 2011), dada a necessidade de formação contínua dos profissionais na área da saúde e os elevados custos que essa formação acarreta, não só para os participantes, mas também para as suas instituições, é necessário encontrar novos mecanismos de ensino e aprendizagem para a área da saúde através da produção de conteúdos atuais, inovadores e apelativos; distribuí-los e utilizá-los em atividades de aprendizagem baseadas nas novas tecnologias.

A utilização de plataformas de ensino/aprendizagem como LMS's (*Learning Management Systems*) e MEDUCA (*Medical Education*); e de repositórios de recursos educativos digitais e de objetos de aprendizagem (OA) temáticos como o MELOR (*Medical Learning Objects Repository*) parecem ser uma forma interessante de divulgar conhecimento suportada pela Web, que contribuí para uma mais fácil compreensão dos temas propostos, proporcionando aos estudantes novas formas de aprendizagem a baixos custos.

Deste modo, e com esta abordagem os **objetivos** desta dissertação foram:

- Desenvolver um protótipo de uma aplicação hipermedia educativa para o ensino/aprendizagem de Prótese Removível com;
- Diferentes tipos de recursos multimedia educativos, pré-definidos pelos docentes na sequência delineada por eles e utilizando,
- No sentido de os disponibilizar online, integrando em LMS ou repositórios.

A solução proposta foi disponibilizada para validações e testes, sendo sempre que necessário ajustada para satisfazer as necessidades identificadas. São apresentadas as conclusões sobre a utilização do protótipo da solução proposta e foram aferidas as potencialidades da sua utilização.

O modelo de negócio poderá implicar que esta abordagem possa ser replicada e aplicada a outras disciplinas nesta área de estudo proporcionando uma qualidade pedagógica diferenciada.

Assim, a equipa envolvida com a presente investigação (constituída por especialistas multimedia do ISEP e docentes da disciplina na FMDUP) pretendeu:

- Analisar se é possível adaptar as suas práticas pedagógicas à utilização das tecnologias e de diferentes tipos de recursos com recurso à multi e hipermedia;
- Contribuir para um ensino mais autónomo, distribuído e interativo focalizado no tema evitando constrangimentos como os identificados no ponto anterior, contribuindo para uma melhor aprendizagem da Reabilitação Oral;
- Substituir as habituais “sebentas” em papel do estudante;

- Apoiar os docentes na lecionação da disciplina de PPR, propondo outros recursos digitais para além das apresentações eletrónicas construídas com texto e ilustradas, na maior parte das vezes, com imagens de livros e;
- Inovar o atual método de ensino.
- Que a solução seja simples e intuitiva; orientada para a aprendizagem de Próteses Parciais Removíveis (PPR), disponibilizada para diferentes sistemas e reutilizada nos próximos anos letivos e noutra de ações como cursos de formação/especialização, rentabilizando o tempo despendido;
- Que a solução permita testar conhecimentos adquiridos; permita ao docente criar várias situações de diagnóstico para o estudante;
- E com ela candidatar-se ao “Prémio de Excelência Pedagógica da U.Porto” que distingue a excelência e inovação pedagógica dos docentes da instituição, e contribui para a melhoria contínua da qualidade do ensino e da aprendizagem, e consequentemente para o sucesso escolar e pessoal dos estudantes.

1.4 Breve análise de valor da solução

Com a crescente evolução tecnológica, onde produtos e serviços aparecem, renovam-se, desaparecem, o cliente quer e precisa de estar em constante mudança e adaptação. O desenvolvimento de um produto deve ser transformado num processo contínuo, interativo e de aprendizagem focado no valor do cliente (Hughes, 1996).

Após analisar o problema começou-se a perceber quais os pontos fracos da situação atual e começou a surgir a proposta para desenvolver um protótipo de aplicação hipermédia educativa em conjunto com FMDUP, assim como questionar a sua viabilidade tendo em conta os benefícios/custos da proposta.

E se se pudesse colocar esta aprendizagem na mão do estudante a qualquer hora ou em qualquer lugar, de modo a que a sua aprendizagem seja mais fácil?

E se se conseguisse que o estudante pudesse visualizar e “manipular” digitalmente os modelos para próteses que tradicionalmente não podem sair da faculdade?

Tendo em conta a solução, efetuou-se uma análise de valor, num capítulo posterior, identificando assim, as funções essenciais da mesma, que satisfaçam as necessidades do cliente, através de valores tangíveis e intangíveis que daí poderão advir. Como o protótipo foi desenvolvido com a equipa clínica de PR, os clientes mais diretos serão os estudantes. No entanto, prevendo a sua viabilidade, também foram englobados clientes como Faculdades de Medicina Dentária, com o mesmo plano curricular na área de Prótese.

Desta análise surgiu uma Proposta de Valor e identificaram-se possíveis cenários de negócio que serão apresentados nesta dissertação.

1.5 Abordagem preconizada

No sentido de contribuir para a resolução do problema os docentes da equipa clínica, especialistas nos conteúdos e no seu ensino trabalharam em colaboração com profissionais da área de tecnologia visando otimizar a aprendizagem dos estudantes, a gestão dos conteúdos e a estruturação do material didático da unidade curricular (UC).

Foi desenvolvido um protótipo de uma aplicação hipermédia educativa que proporcione o ensino focalizado do tema Prótese Parcial Removível (PPR) sobretudo nos seguintes temas: conteúdos introdutórios à PPR; classificação das arcadas parcialmente desdentadas, baseada na topografia segundo a classificação proposta pelo Dr. Edward Kennedy em Nova Iorque, 1925; componentes da PPR esquelética; e a técnica laboratorial da PPR.

A este protótipo de aplicação hipermédia educativa iremos denomina-lo de LPR (*Learning* Prótese Removível)

Tratando-se de temas essencialmente “pré-clínicos” e que tradicionalmente são dos menos apreciados pelos estudantes, considerou-se que a abordagem preconizada para o presente estudo deveria seguir a **metodologia de projetos multimédia**.

O LPR baseia-se numa interface composta por conteúdos mais interativos recorrendo às hiperligações, áudio, vídeo, animações 2D/interativas e realidade virtual não imersiva, como nova abordagem pedagógica, no sentido de identificar se estes novos mecanismos de ensino/aprendizagem, poderão ser uma vantagem para este tipo de ensino. Foram

também incluídos questionários de análise de conhecimento, no sentido de proporcionar ao estudante a oportunidade de perceber onde errou e de aprender, corrigindo o seu erro.

Acreditamos que podemos fornecer-lhes uma aprendizagem mais atraente e participativa, dando-lhes a oportunidade de criar a sua própria maneira de aprender.

A equipa de trabalho foi multidisciplinar, sendo constituída por docentes e médicos dentistas, técnicos protésicos, engenheiros e especialistas em multimédia.

No sentido de contribuir para a resolução do problema consideramos que a abordagem preconizada para o presente estudo deveria seguir os seguintes pontos:

1.5.1 Análise

- Efetuaram-se reuniões entre a equipa pedagógica e a equipa informática de modo a analisar o problema, o público-alvo e o estado da arte da situação atual;
- Foram analisados os recursos pedagógicos utilizados;
- Definiram-se com os docentes da unidade curricular de PR (clientes) quais os objetivos a atingir com o LPR a desenvolver e possíveis canais de distribuição;
- Foram analisados meios e tecnologias com potencial para o desenvolvimento do LPR capaz de contribuir para a minimização do problema/atingir os objetivos definidos;
- Foi estabelecida uma calendarização de tarefas, mais especificamente para captação de vídeo, recolha de imagens, apresentação de recursos e validação dos mesmos.

1.5.2 Desenho

- Numa primeira reunião, com base na sebenta e com o apoio das apresentações eletrónicas dos docentes foram selecionados os conteúdos a abordar no protótipo, o(s) tipo(s) de recursos multimédia a utilizar/desenvolver e definida a sequência pedagógica a abordar;

- Foram analisadas e escolhidas as tecnologias e software adequados ao desenvolvimento da aplicação e dos recursos;
- Foi efetuada uma reunião com a equipa clínica de PR para uma primeira avaliação do design e recursos multimédia a implementar no LPR;

1.5.3 Produção

- Aquisição, pré-processamento e integração de conteúdos;
- Produção do protótipo da aplicação hipermédia (LPR);
- Pré-avaliação da equipa clínica de PPR do LPR;

1.5.4 Avaliação

- Definida a metodologia de avaliação, a grandeza a avaliar e a amostra de público-alvo;
- Disponibilizado o protótipo LPR para testar e feita a avaliação/validação pelo público-alvo.

1.5.5 Manutenção

- Distribuição pelos canais definidos e manutenção da solução.

1.6 Motivação

Tendo concluído a Licenciatura Pré-Bolonha em Engenharia Informática no ramo de Sistemas de Informação no fim de 1999, surge-me a necessidade, passada uma década, de atualizar os meus conhecimentos nesta área, assim inscrevi-me no Mestrado de Engenharia Informática. Esta é uma das áreas em constante evolução, mutação e que cada vez mais está a abranger todas as outras áreas, como por exemplo, a Medicina.

Sendo a criatividade, usabilidade, *design*, animação, vídeo algumas das minhas paixões na informática decidi optar pelo ramo de Sistemas Gráficos e Multimédia do mestrado.

Estando ligada, em parte, à docência das TIC ao 3º ciclo, tendo algum contato indireto com a FMDUP e trabalhando com docente de outras áreas semelhantes, como a Enfermagem surgiu a oportunidade de elaborar a minha tese num dos grupos de investigação do ISEP, o *Graphics Interaction and Learning Technologies (GILT)*, numa das suas áreas - I&D Multimédia e Medicina.

A possibilidade de criar algo para o ensino, utilizando áudio, vídeo, animação, interatividade, melhorar a usabilidade de futuros profissionais da área da saúde, ajudar docentes a utilizar as novas tecnologias e tornar-me uma investigadora na área de Multimédia e Medicina, colaborando para o projeto *Medical Learning Methodology (MLM)* do GILT foram muitos dos impulsionadores da minha motivação para elaborar esta tese.

1.7 Estrutura do presente documento

Esta dissertação está organizada em 7 capítulos.

No primeiro capítulo fez-se uma introdução e contextualização do tema, bem como um enquadramento geral do mesmo. Foi identificado qual o problema para o qual pretendemos dar resposta com a solução desenvolvida. Foram identificados sucintamente quais os principais objetivos desta dissertação e os contributos que se esperam com a mesma.

Foi feita uma breve análise de valor da solução proposta, uma abordagem sobre o trabalho a desenvolver e a motivação para o fazer.

No segundo capítulo foi feito um levantamento do estado da arte relativamente à atual metodologia de ensino, definindo qual/quais os problemas identificados.

Aqui descreve-se uma análise de valor para a solução proposta apresentando uma proposta de valor para o cliente (FMDUP) através de um modelo de Canvas, identificando custos, benefícios e possíveis cenários de negócio para a solução apresentada.

Foi, também, efetuado um levantamento ao estado da arte das tecnologias digitais utilizadas na Medicina Dentária.

O terceiro capítulo foi dedicado ao levantamento do estado da arte das tecnologias digitais existentes, que se pretendem utilizar do desenvolvimento da solução.

No quarto capítulo, foram definidas as tecnologias multimédia a utilizar, quais os recursos a desenvolver e em que tipo de ferramenta multimédia tendo em conta o conteúdo a ensinar/aprender. Definiu-se o mapa concetual, o mapa de navegação e foram efetuados o desenho da estrutura da aplicação LPR, os ecrãs e as interfaces com o utilizador.

Relativamente ao quinto capítulo foi feita uma descrição mais detalhada sobre o desenvolvimento da aplicação bem como sobre a criação dos diferentes tipos de recursos multimédia.

O sexto capítulo descreve como foi validada a solução. É descrito como foi disponibilizada e avaliada a aplicação, qual a grandeza escolhida para avaliar como foram recolhidos os dados da avaliação. É apresentado de uma forma resumida os resultados atingidos.

No sétimo e último capítulo são apresentadas algumas reflexões e conclusões finais deste trabalho referindo qual o trabalho futuro que poderá ser feito.

2 Estado da Arte

A educação, a cada dia, vem se tornando dinâmica e rápida devido ao livre acesso repositórios e bibliotecas digitais, tendo em conta que muita dessa informação pode ser de origem duvidosa e errada. Na medicina dentária a dinamização e a utilização de ferramentas tecnológicas ainda são precárias e incipiente quando comparadas com áreas exatas ou de educação, inclusive em relação à medicina, a qual a cada dia se torna interativa e conectada através da tecnologia da informação. Os tutoriais online podem ser uma via de ensino interessante para o professor e estudante, principalmente pela facilidade e agilidade da troca de informações, porém ainda estão muito estáticos frente ao meio digital e online.

2.1 O problema

A área de prótese possui grandes necessidades de atualização no ensino através da utilização de recursos educativos dinâmicos e interativos, bem como toda a medicina dentária. Um dos caminhos a pensar é a possibilidade de criação de programas nos quais os estudantes possam praticar sobre casos clínicos, aplicando os conhecimentos teóricos abordados em sala de aula e assim consolidá-los através de um programa interativo. Dentro da área de prótese existe a subárea de prótese parcial removível onde há grande necessidade de prática no diagnóstico e na execução do trabalho Protético ao paciente, pelo estudante. O diagnóstico e a prática tornam-se importantes, visto que a ausência dentária e suas combinações possibilitam diversas situações clínicas que necessitam de um pré-conhecimento de diagnóstico e prática pois, sabe-se que existem mais de 65.000

combinações possíveis de arcadas (Carr & Brown, 2010), para tratamento de reabilitação. Sendo assim, há a necessidade de prática para a sua excelência.

A disciplina de Prótese Removível II é uma unidade curricular do 1º semestre do 4º ano do Mestrado em Medicina Dentária na FMDUP. Durante sua realização as aulas são divididas em uma hora de aula teórica e duas horas de aula prática semanais, onde os estudantes deverão desenvolver as suas competências, práticas e teóricas, na reabilitação oral de pacientes desdentados parcialmente, recorrendo à implementação de uma prótese removível.

Para apoiar a sua atividade docente, os professores de PPR utilizam, atualmente, uma plataforma *LMS (e-learning) Moodle*, onde disponibilizam os seus recursos educativos digitais.

Estes recursos educativos digitais são as apresentações eletrónicas (Figura 1), alguns vídeos de demonstração (longos) e também um manual em formato digital dos procedimentos constituído por texto e imagens estáticas.



Figura 1- Exemplos de diapositivos de uma apresentação eletrónica de uma aula teórica

Nas aulas práticas é habitual executarem-se demonstrações práticas (criação de moldes para próteses parciais removíveis) por um especialista - técnico protésico. Posteriormente, os estudantes devem praticar e criar seus próprios moldes.

Questionando a equipa especialista em Prótese sobre outras metodologias no ensino desta área, noutra faculdade portuguesa ou estrangeira, responderam desconhecer.

Dois problemas foram identificados nas aulas práticas:

- A ausência de um estudante durante esta demonstração. Como poderá ele aprender se falta a este tipo de atividade?
- O fraco campo de visão de alguns estudantes durante as demonstrações, como evidenciado na figura 2.

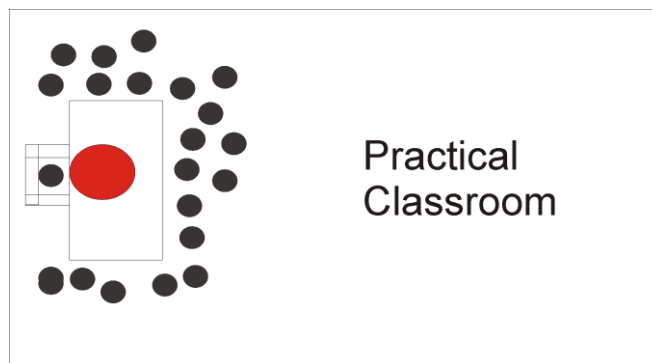


Figura 2 - Aula prática de demonstração

Como podemos ver no esquema da figura 2, é, muitas vezes, difícil ao estudante visualizar corretamente a demonstração, principalmente devido ao seu posicionamento, resultando num fraco campo de visão do mesmo.

Tendo em conta que o rácio técnico protésico/estudante tem diminuído nos últimos anos, devido a fatores económicos e outros, a importância destas novas metodologias de ensino releva-se ainda mais essencial.

Neste sentido, consideramos ser necessário encontrar mecanismos alternativos que permitam ao estudante uma aprendizagem adequada. O vídeo pode ser uma das tecnologias a serem usadas para documentar e preservar estes momentos.

2.2 Análise de Valor

Efetuada uma análise de valor onde segundo Possamai (Possamai, 1997, p.11) “[...] é um conjunto sistematizado de esforços e métodos destinados a reduzir o custo total de um produto, processo ou serviço, mantendo ou melhorando sua qualidade” pois considerou-

se que esta solução, tendo em conta o problema descrito, irá aumentar a qualidade do serviço prestado pelo nosso cliente.

Para descrever a ideia de negócio foi utilizado um modelo de negócio de Canvas (Anexo 1). Uma das partes importantes deste modelo é a apresentação de uma proposta de valor bem definida na medida em que, para além da especificação dos objetivos e sacrifícios do cliente, os benefícios do produto para o cliente (valores tangíveis e/ou intangíveis), este perceba que a nossa solução é única e soluciona o problema atual – valor percebido.

2.2.1 Modelo de Canvas da LPR

Um Modelo de Canvas é uma ferramenta representada sob a forma de quadro, numa perspetiva visual das partes que constituem e como organizar um negócio. Traduz mais clareza sobre a viabilidade das ideias e lógica do negócio.

Começamos então, por analisar e dar resposta às questões:

- Segmentos de Cliente: Para quem vou fazer e estamos a criar valor? Quem é o nosso público-alvo?
 - Segmento - Docentes clínicos de prótese parcial removível de Faculdades de Medicina Dentária;
 - Segmento mais indireto: Estudantes (Presenciais e Distantes)
- Proposta de Valor: O que vamos fazer? Qual o produto? Porque é que o meu produto é único? Quais os valores que estamos a dar?
 - Uma aplicação hipermédia pedagógica (LPR) com diferentes recursos multimédia para a aprendizagem de desenho de uma PPR segundo a classificação de Kennedy que após um levantamento do estado da arte nesta área, verificou-se não existir um produto semelhante.
 - Valores intangíveis: Design, usabilidade, acessibilidade, conveniência, prestígio, diversidade de oferta de cursos, aumento da procura dos cursos;

- Valores tangíveis: aumento taxas de sucesso estudantes, redução de custos com consumíveis, aumentar receitas;
- Canais: Quais os canais preferidos e ideais para fazer chegar o produto? Quais os mais eficientes e de menor custo?
 - Aulas presenciais, Conferências, Internet (Plataforma LMS, repositórios, website), acesso por vários tipos de dispositivos;
- Relacionamento com o cliente: Que tipo de relacionamento espera e deseja o nosso cliente? Custos destes relacionamentos?
 - Docentes clínicos de PPR: melhorar o relacionamento com os seus clientes – estudantes, na medida em que: Melhoria no serviço “pós-venda”, i.e., se o estudante faltar ou não perceber pode rever; melhor visualização/retenção dos conteúdos; adaptar-se à “velocidade” de aprendizagem do estudante; Oportunidade de experimentação/testar.
 - Co-criação: esperar que docentes sigam este modelo de aprendizagem criando aplicações semelhantes para as suas UC's..
 - Assistência pessoal – pagamento de serviço/hora
- Fontes de receita: De que forma vamos obter receitas?
 - Relativamente a outras Faculdades de Medicina Dentária /Docentes clínicos de PPR poderá ser através de Licenciamento (Projeto a Patente)
 - Através dos estudantes, pelo serviço prestado com a aplicação: aumento de receitas em propinas devido ao aumento de procura dos cursos presenciais e inscrições em cursos online.
- Recursos chave: Que recursos iremos precisar para este negócio funcionar?
 - Recursos Humanos: Médicos Dentistas, Protésicos e Pacientes; equipa informática de apoio ao docente/plataforma LMS;

- Recursos Técnicos, Materiais e Espaços físicos: Equipamento e material de dentária, local para os procedimentos, plataformas para disponibilizar a solução;
- Equipamentos e software multimédia: Ferramentas de Tratamento e edição de Imagem, Áudio e Vídeo; Ferramentas de Autoria ou Linguagens de Programação; Camaras Digitais de Fotografia e Vídeo, tripés e sistema de iluminação (ex. Flash) e microfones
- Atividades chave: Que atividades são importantes desenvolver para a proposta de valor, canais e relacionamentos?
 - Elaborar guião pedagógico;
 - Captação e edição de imagens/som/vídeo;
 - Produção de recursos realidade virtual não imersiva, animações;
 - Internet (Plataforma Moodle/Repositórios/E-mail);
 - Publicidade em Workshops e conferências.
- Parcerias chave: Quais os nossos parceiros-chave e que recursos se obtêm desta parceria?
 - A parceria entre o ISEP e FMDUP: o conhecimento pedagógico dado pela FMDUP e o conhecimento técnico e instalações do ISEP, como o GILT e o LAMU;
 - A FMDUP pertencendo à UP tem parceiros chave como a Unidade Tecnológica Educativa e a FCCN que promovem e apoiam o uso de um leque diversificado de tecnologias para tornar mais eficaz o ensino e aprendizagem em contexto de b-learning e e-learning.
- Estrutura de Custos: Quais são os custos mais importantes inerentes ao nosso modelo de negócio? Quais recursos-chave são os mais caros?
 - Tempo Docentes / Equipa informática

2.2.2 Valor para o cliente

O valor para o cliente é definido pela diferença entre os benefícios e os sacrifícios da proposta apresentada.

Nesta solução referimos alguns destes através da tabela 1.

Tabela 1 – Benefícios/Sacrifícios da solução

		Benefícios	Sacrifícios
Cliente	Docentes PPR Externos FMDUP	Qualidade	Preço
		Conveniência	Custos com canais de distribuição
		Design	
		Redução de custos com consumíveis nas aulas práticas (menos erro na experimentação);	
		Aumento procura cursos/receitas	
	Docentes PPR FMDUP	Qualidade	Anos de experiência
		Design	Custos Equipa Informática
		Competência Técnica	Tempo preparação recursos
		Aumento taxas de sucesso à UC	
		Prestígio	
		Aumento procura cursos	
		Receitas com cursos online	
		Redução de custos com consumíveis nas aulas práticas (menos erro na experimentação);	
		Publicações de artigos/citações	
	Estudantes PPR	Usabilidade	Pagamento Propinas
		Acessibilidade	
		Design	
		Conveniência (absentismo)	
		Melhor visualização/retenção dos conteúdos;	
		Adaptação à “velocidade” de aprendizagem	
		Oportunidade de experimentação/testar	
		Redução de Tempo na Aprendizagem	
		Redução de tempo/custo em deslocações	

2.2.3 Cenários de Negócio

A solução apresentada define-se como um protótipo para um dos temas da UC Prótese Parcial Removível (Classificação de Kennedy). Um dos componentes aborda as práticas laboratoriais com demonstrações minuciosas. A UC aborda mais temas, na FMDUP existem mais UC's com situações pedagógicas semelhantes, existem faculdades de medicina dentária e outras com abordagens pedagógicas semelhantes.

Sendo assim, prevemos vários cenários de negócio para a solução:

1. A utilização da aplicação em cursos de formação/especialização por e-learning/b-learning em que o tema é aplicado;
2. A aquisição por outras entidades externas à FMDUP que abordem este tema;
3. O *upgrade* da aplicação para mais temas de PPR, outras unidades curriculares da FMDUP ou faculdades de medicina dentária ou outras faculdades.

2.3 Tecnologias digitais na medicina dentária

Pretende-se apresentar um estudo e uma reflexão sobre algumas soluções digitais existentes na medicina dentária e para apoiar o ensino/aprendizagem desta e especificamente de PPR, identificando a tecnologia utilizada para o efeito.

Existe uma grande variedade de software e recursos multimédia na área da saúde. Na área da medicina dentária estes são aplicados em atividades clínicas como referidas na tabela 2.

Tabela 2 – Informática nas atividades clínicas

Tipo	Exemplos
Diagnóstico	Sistemas de suporte de decisão clínica, análise de dados, manipulação de imagens...
Plano de Tratamento	Sistemas de suporte de decisão clínica;
Tratamento	Programas CAD-CAM (Ex. Cerec), sistemas de realidade virtual (Ex. para colocação de implantes), etc...
Análise de resultados de tratamentos	Programas de análise epidemiológica. (nível clínico e comunidade)
Consultas	Tele-dentisteria, troca de informações clínicas on-line, etc...
Motivação e informação dos pacientes	Programas de educação clínica.

As tecnologias digitais, especificamente a multimídia, são cada vez mais aplicadas na saúde, como a Imagiologia Digital 2D/3D. No entanto verifica-se uma maior utilização nas áreas de diagnóstico, sensibilização, treino, e não tanto no ensino.

Para a área de ensino/aprendizagem foram encontrados recursos, essencialmente, em repositórios e bibliotecas digitais de Universidades, comunidades educativas e em vídeos da plataforma Youtube. No entanto são de granularidade alta e não existe ligação entre eles.

Muitos deles são classificados como objetos de aprendizagem (OA), utilizando a multimídia, o que revela ser um recurso educativo em expansão na área da saúde.

Para a área de Prótese Parcial Removível não foi encontrado nenhuma solução multimídia que abordasse os conteúdos pedagógicos. No que diz respeito a algumas práticas utilizadas nesta área foram encontrados alguns recursos educativos sob a forma de vídeo, sendo que muitos utilizam práticas laboratoriais e terminologias diferentes das utilizadas em Portugal. Apresentamos de seguida alguns exemplos.

2.3.1 Repositório digital da UFRGS

O Objeto de Aprendizagem “Prótese Parcial Removível” do departamento de Odontologia Conservadora da Faculdade de Odontologia – UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande

do Sul), disponível online ¹ resume-se a um questionário sobre planejamento de próteses parciais removíveis utilizando a classificação de Kennedy, como demonstra a figura 3.. Para este recurso é necessário que o estudante tenha assimilado os conteúdos teóricos nas aulas teóricas.



Figura 3 – Exemplo de Recurso Educativo digital sobre PPR (UFRGS, 2015)

2.3.2 Repositório de Objetos de Aprendizagem de Madison Area Technical College (Madison College) (MATC)

Madison Collegue é uma escola técnica de *Madison, Wisconsin*, EUA. Tem uma plataforma de cursos online para diversas áreas.

No repositório de objetos de aprendizagem, desenvolvidos com a tecnologia Flash, foram encontrados sete (7) objetos de aprendizagem na área da Higiene Dentária, tendo 3 deles sido vencedores de prêmios (2007 e 2009) de interatividade *Horizon*, um dos mais prestigiados prêmios na área da media criativa e interativa dos EUA, e um na área da Assistência Odontológica (*Dental Assisting*) disponível online² (Figura 4).

¹ <http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/ppr/exercicio1.html>

² http://learningobjects.madisoncollege.edu/window_holder.asp?f=010127_DentalCharting.swf

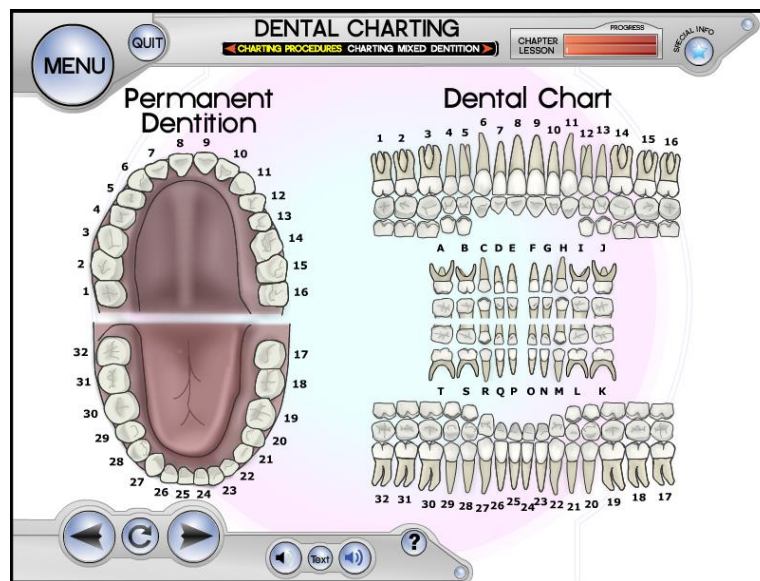


Figura 4 - Objeto de aprendizagem “Dental Charting”

É uma aplicação multimédia não linear que usa a animação com imagens, texto (legendas) e áudio distribuída em vários capítulos e lições vários tipos de questionários sobre os conteúdos pedagógicos focados na aplicação.

2.3.3 Biblioteca Digital Universidade de Wincosin (WTCS - Wisconsin Technical College System)

Mais uma plataforma online com recursos educativos, essencialmente objetos de aprendizagem, jogos, vídeos e imagens para diversas áreas. São classificados por nº de votos, nº de visualizações, data de última atualização e adaptação para dispositivos móveis.

Pesquisando para medicina dentária, encontramos algumas animações interativas lineares sobre fisiologia do dente e higiene oral como exemplificado na figura 5 e disponível online³.

³ <https://www.wisc-online.com/learn/career-clusters/health-science/dhy202/stages-of-dental-plaque-formation>

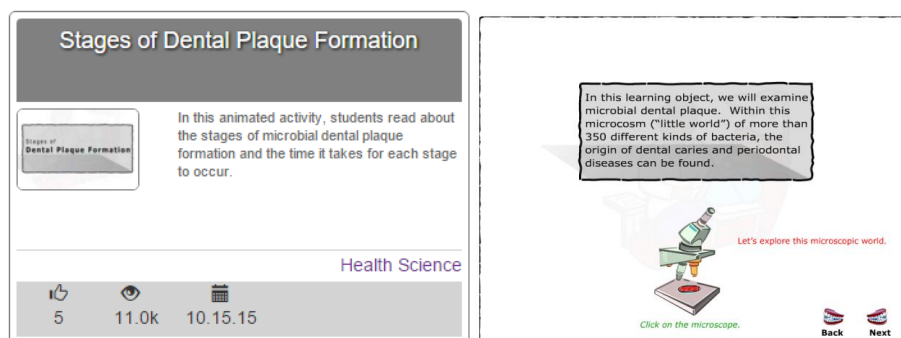


Figura 5 - Objeto de Aprendizagem sobre os estados da formação da placa dentária

2.3.4 Vídeos da plataforma Youtube

Sendo uma plataforma online para partilha e visualização de vídeos é um local onde se pode encontrar cada vez mais vídeos sobre diversas áreas. Ao longo destes últimos 4 anos tem-se verificado um aumento de publicação de vídeos sobre prótese parcial removível, e com mais qualidade. No ensino de prótese parcial removível foram encontrados alguns vídeos na língua português-brasil em que muitos termos e técnicas usadas são diferentes das usadas em Portugal. Pesquisando vídeos para “prótese parcial removível” obtiveram-se 1840 resultados. (Figura 6)

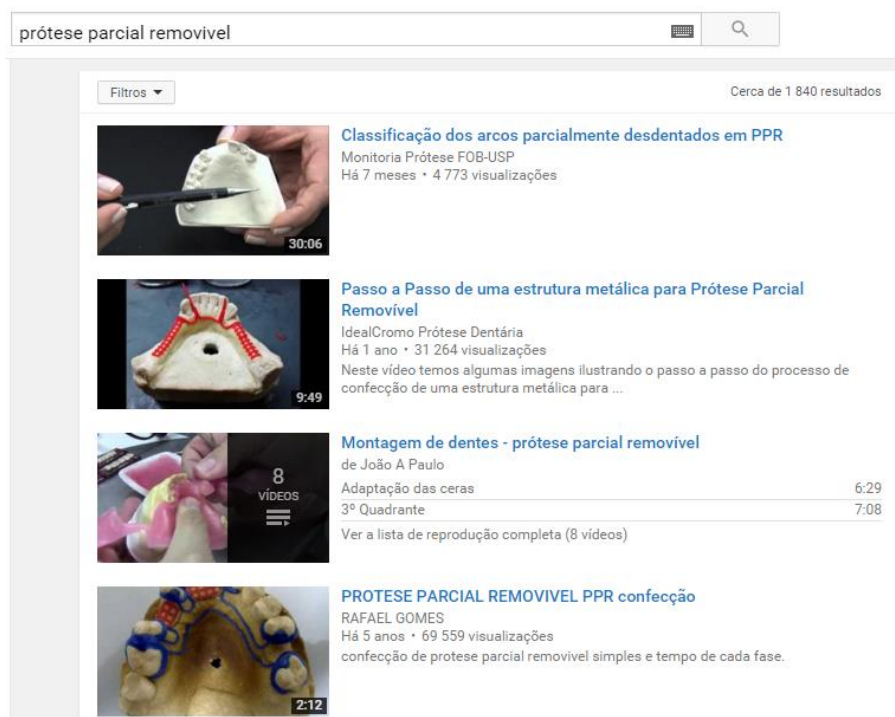


Figura 6 - Resultado de Pesquisa no Youtube para "Prótese parcial removível"

Após a visualização de alguns vídeos verificaram-se alguns pontos fracos:

- Demasiado tempo de visualização;
- Termos e procedimentos diferentes dos ensinados em Portugal;
- Junção de imagens, legendas e música de fundo;
- Demonstração visual sem explicação ou com áudio de fraca qualidade;
- Demasiados procedimentos aplicados no mesmo vídeo.

Pesquisando por “prótese parcial removível Kennedy” encontraram-se 120 vídeos, muitos dos quais continuam a apresentar alguns dos pontos fracos mencionados. No entanto, encontraram-se 8 vídeos de curta duração sobre montagem de dentes numa prótese parcial removível, publicados há 11 meses que se adaptam aos objetivos da solução. (Figura 7)



Figura 7 - Vídeo Youtube sobre adaptação de ceras numa PPR (Paulo, 2015)

3 Estado da arte em tecnologia relevante

Relativamente às tecnologias digitais que se pretende utilizar na solução, foi efetuada uma análise ao que existe atualmente.

3.1 Learning Management Systems (LMS) e repositórios

Learning Management Systems (LMS), também conhecidos como sistemas de gestão de aprendizagem, são sistemas baseados em ambientes virtuais utilizadas na gestão do conhecimento no e-learning e que fornecem ferramentas de acesso e organização do ensino à distância, através da Internet, a formandos, formadores e administradores. Estes sistemas, com base na tecnologia Web, têm um conjunto de atividades e recursos, para apoiar o ensino e maximizar o potencial do e-learning, destacando-se os vídeos que são muito apreciados pelos estudantes. Monteiro (Monteiro, 2011) refere que os estudantes destacam a importância do uso da plataforma de e-learning pelos seguintes aspetos:

- obtenção de materiais e conteúdos das aulas, não diminuindo a sua frequência nas aulas presenciais;
- a disponibilidade permanente de conteúdos e atividades de qualquer lugar com acesso à Internet a qualquer momento;
- o aproveitamento escolar (facilidade de estudo, melhores classificações, ...);

- contato/comunicação com os professores;
- realização de testes de autoavaliação.

Na UP o LMS utilizado é o Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), um sistema de software livre para criar e gerir conteúdos e atividades educativas baseadas na Internet e/ou redes locais. Utilizado em contexto de e-learning ou b-learning, permite criar cursos online, páginas de disciplinas (unidades curriculares), grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem, estando disponível em 75 línguas.

A fim de preservar e distribuir estes recursos globalmente surgem os repositórios digitais, bases de dados online de armazenamento de informação científica digital, de uma forma organizada, de uma instituição ou de uma área específica.

Na área da saúde, existem alguns LMS institucionais (geralmente de universidades) dedicados a esta área. Além destes, existem outros LMS que permitem que qualquer profissional de saúde crie o seu próprio curso. Na verdade, a plataforma MEDUCA (*Medical Education*), tem o potencial de promover cursos na distância com a capacidade de integrar recursos de diferentes granularidades, incluindo objetos de aprendizagem.

3.2 Áudio/Vídeo

Os nossos sentidos evoluem cada vez mais para trabalharem juntos – a visão influencia a audição, por exemplo – o que significa que aprendemos melhor se estimularmos diversos sentidos ao mesmo tempo (Medina, 2014).

Apesar de alguns vídeos começarem a aparecer com qualidade pensamos que a informação disponibilizada pode ser usada e combinada utilizando diferentes recursos.

A utilização de vídeo/áudio na produção de recursos digitais pedagógicos é das tecnologias mais utilizadas. É dos recursos multimédia mais usados no ensino e na aprendizagem visto existirem plataformas de visualização/partilha gratuitas, como o YouTube, que através da web os disponibilizam ao utilizador.

3.3 Realidade Virtual Imersiva e Não Imersiva

A realidade virtual consiste em ambientes simulados recorrendo ao computador que permitem aos utilizadores visualizar, interagir e manipular objetos dos mesmos, como se fosse real, abstraindo-se da realidade. Permite simular virtualmente experiências do mundo real, que muitas vezes não são possíveis de realizar, e poupando tempo e custos, de modo a atingir objetivos que não seriam facilmente alcançados.

A realidade não imersiva difere da imersiva na medida em que consiste na sensação de não inclusão experimentada pelo utilizador de um ambiente virtual. Ou seja, o utilizador sente que não faz parte desse ambiente virtual.

Alguns dispositivos utilizados nesta interação são o rato, o teclado, o *joystick*, entre outros.

Na realidade imersiva, o utilizador é transportado para o domínio da aplicação, por meios de dispositivos multissensoriais, que captam os seus movimentos e comportamentos, reagindo com eles. Estes ambientes realizados com GUI (*Graphical User Interface*) conseguem estimular todos ou quase todos os sentidos do utilizador (visão, audição, tato, olfato, ...)

Alguns dispositivos utilizados nesta interação são os capacetes, óculos e luvas digitais, fatos específicos.

Na realidade não imersiva, o utilizador tem a sensação de não inclusão, pois não se sente dentro do ambiente virtual. Apenas consiste na visualização/manipulação de imagens tridimensionais.

Algumas ferramentas de software existentes para criação de virtualização são:

- *3DVIA* – ferramentas de software de RV para planeamento de espaços 3D inteligentes;
- *Cyber-Anatomy*- para o setor de ensino superior ligado à saúde, cria sistemas imersivos para estudar a anatomia humana em 3D como exemplificado na figura 8;

- VIZARD da WordIViz - para criar mundos virtuais panorama envolventes e aplicações imersivas com uma das linguagens script mais acessíveis, Phyton e com características avançadas avatar.

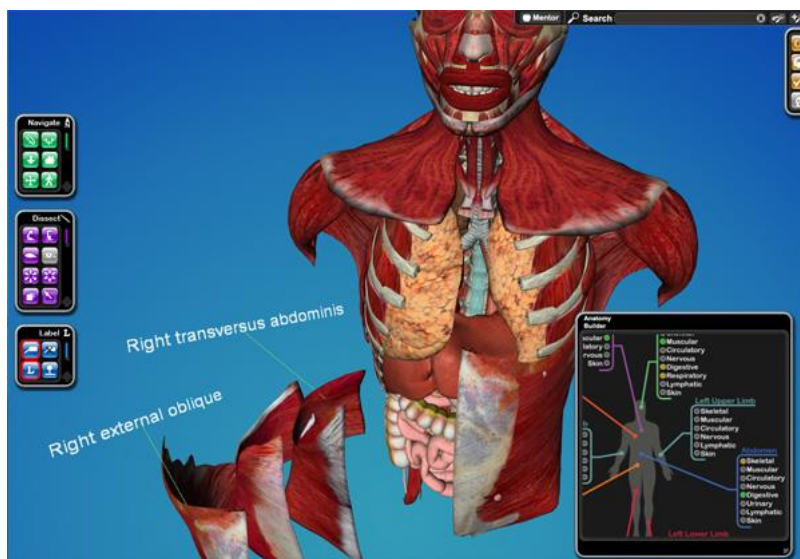


Figura 8 – Ambiente de trabalho do software *Cyber Anatomy*.

- *Iris VR* – aplicação para dispositivos móveis que converte imagens panorama em virtualizações não imersivas de 360°.
- *EON Creator* – aplicação de autoria multimédia (Figura 9) que permite ao utilizador criar ambientes virtuais através de milhares de modelos 3D disponibilizados, para simulações, para educação. Tem também a versão *EON Creator AVR* que agrega à realidade virtual à realidade aumentada de modo a integrar informações virtuais às visualizações do mundo real.

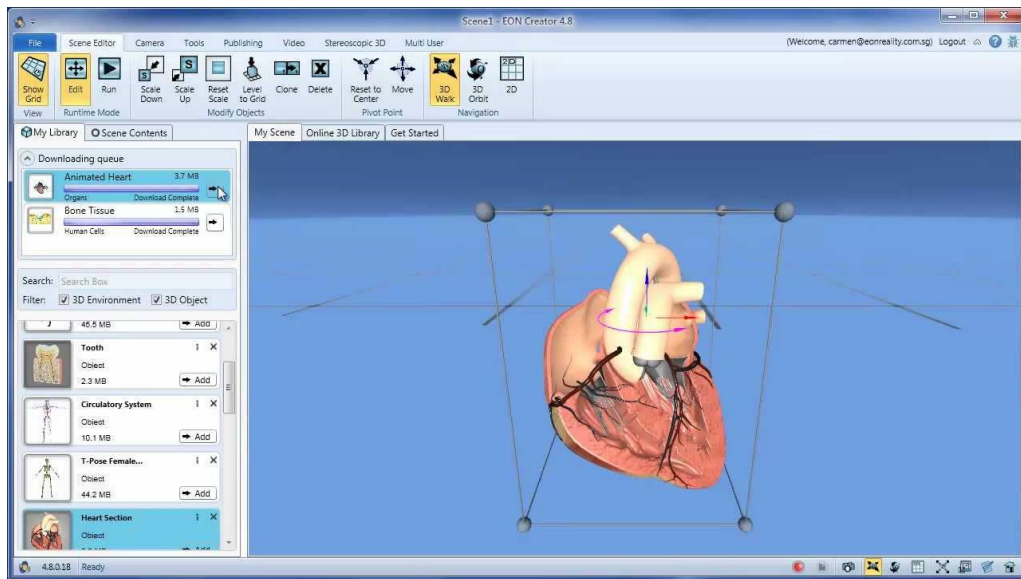


Figura 9 – Ambiente de trabalho do software *EON Creator*.

- *VR Worx* – uma ferramenta de autoria multimédia QTVR (*QuickTime Virtual Reality*) que permite criar realidade virtual não imersiva de panoramas e objetos. Foi um dos softwares utilizados na parte curricular do mestrado para desenvolvimento deste tipo de tecnologia. (Figura 10);

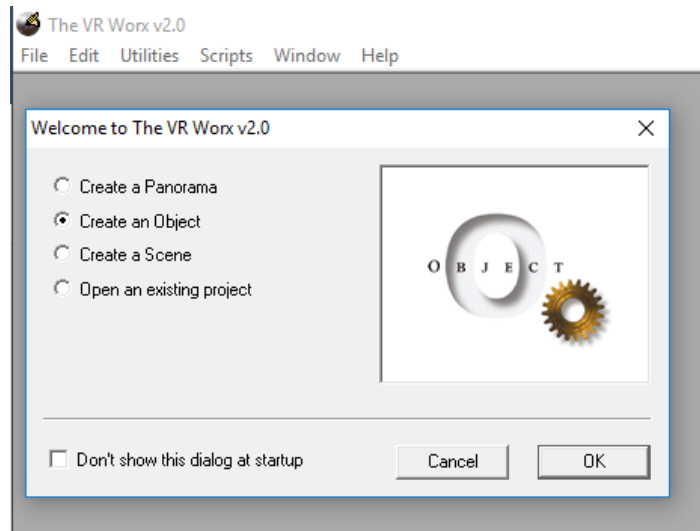


Figura 10 – Ambiente de trabalho do software *VR Worx*.

3.4 Sistemas de Autoria Multimédia

Um sistema de autoria multimédia é um programa que tem algumas funcionalidades pré-programadas para o desenvolvimento de um software multimédia interativo. Permite organizar e editar os elementos/recursos multimédia de um projeto multimédia.

No desenvolvimento de software educacional, um sistema de autoria é um programa que permite que um não-programador crie facilmente um software com funcionalidades programadas. Os recursos de programação são desenvolvidos, mas esta está escondida atrás de botões e outras ferramentas, de modo que o autor não precisa saber como programar.

Algumas ferramentas de autoria existentes e mais usadas pelos produtores de conteúdos de e-Learning, são *iSpring Suite*, para produção rápida de conteúdo, o *Articulate Storyline* e *Adobe Captivate* para produção de conteúdo mais complexo. Permitem criar cursos multimédia, questionários, interações, simulações, *screencasts* e disponibilizar em diferentes formatos para Web, LMS, etc.

A *iSpring Suite* permite a criação de conteúdos responsivos, ou seja, disponíveis para vários dispositivos (PC, tablet, telemóvel) e para vários tipos de plataformas (iPhone, iPad, Android, Mac, Windows, etc).

A *Articulate Story Line* permite organizar e editar os elementos/recursos de um projeto multimédia.

O *authorPOINT* que permite aos utilizadores capturar apresentações eletrónicas durante o modo de apresentação, gravando áudio/vídeo, anotações ou usar a ferramenta de apontar para comunicar melhor. Grava as apresentações no formato SCORM (Sharable Content Object Reference Model) para uso em LMS.

Outra ferramenta é o *Adobe Captivate* é uma ferramenta que permite criar simulações multimédia práticas e rápidas de maneira eficiente e com muitos recursos de interatividade e integração.

As versões mais recentes desta ferramenta permitem criar projetos responsivos, simulações de software, demonstrações de vídeo, entre outras (Figura 11). Permite publicar projetos em HTML5, diretamente no *Adobe Captivate Prime* ou *Adobe Connect*.



Figura 11 – Tipos de projetos possíveis de criar no *Adobe Captivate*.

4 Desenho da aplicação LPR

Nesta fase, as ideias e os conceitos definidos no plano definido na primeira fase são traduzidos em elementos concretos e detalhados de modo a serem implementados na fase de Produção.

Atendendo aos requisitos e limitações das tecnologias multimédia (áudio, vídeo, imagens, animações interativas, etc.) foram definidos os diferentes recursos e o aspeto da aplicação multimédia LPR

Nesta fase foram definidos os ecrãs da aplicação e o seu design de acordo o planeamento e a sequência pedagógica definidos na primeira fase da metodologia de projetos multimédia – análise.

4.1 Estrutura da LPR

A forma como se estrutura a apresentação dos ecrãs da aplicação depende dos objetivos e das mensagens que se desejam transmitir, além de ter um impacto grande na facilidade com que o utilizador final consulta a informação disponibilizada e interage com a aplicação, contribuindo para uma experiência interativa positiva. Para definir a estrutura foi definido um mapa de navegação.

4.1.1 Mapa de Navegação

O mapa de navegação fornece um índice gráfico do fluxo lógico de interface interativa, descreve as hiperligações entre as unidades do conteúdo multimédia (ecrãs) e ilustra o que acontece quando o utilizador interage com a aplicação.

As estruturas de navegação de uma aplicação hipermédia segundo Vaughan (Vaughan, 2014) podem ser:

- Linear: o utilizador navega sequencialmente entre um ecrã seguinte ou para o anterior;
- Hierárquica: o utilizador navega ao longo de ramos de uma árvore que reflete uma organização lógica do conteúdo;
- Não linear: o utilizador navega livremente por todo o conteúdo da aplicação multimédia interativa, sem lhe ser imposta qualquer restrição;
- Composta: o utilizador pode navegar livremente existindo, no entanto, restrições que condicionam o percurso de navegação, tais como: apresentações lineares de sequências de vídeo, sequências de ecrãs contendo informação considerada crítica e hierarquia de ecrãs

A estrutura de navegação a adotar será composta conforme o mapa da figura 12.

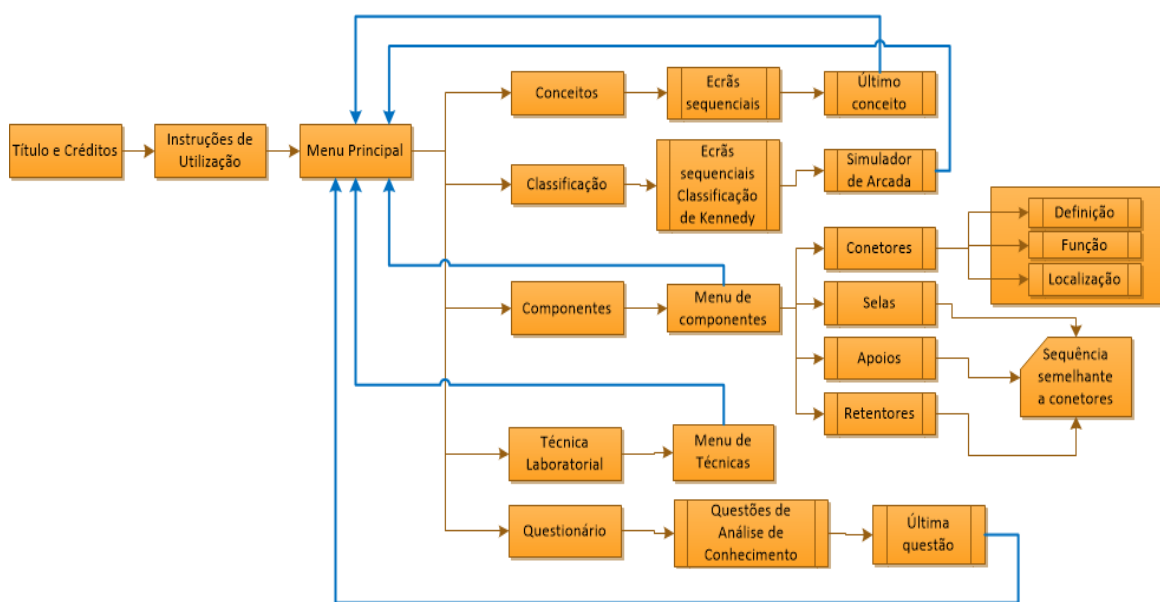


Figura 12 - Mapa de navegação do LPR

4.2 Modelo Conceptual

Num mapa conceptual os conceitos podem ser representados por caixas com o texto no seu interior, enquanto a relação entre dois conceitos é feita através de uma conexão com sentido do relacionamento que as une e o tipo de relação sobre a conexão.

O desenho do modelo concetual apresentado na figura 13, foi definido e reestruturado ao longo das reuniões de análise e após os testes de verificação e integração.

O protótipo da aplicação hipermédia de educação LPR foi desenvolvida para Medicina Dentária de modo que os docentes e técnicos de prótese ensinam e os estudantes aprendem alguns conteúdos da UC e temática “Prótese Parcial Removível”. Ambos realizarão testes e farão validações a este protótipo.

A temática está dividida em conceitos, classificação, componentes, técnica laboratorial e questionário, onde utiliza diversos recursos multimédia compostos por texto, imagem, áudio, vídeo, animações, realidade virtual não imersiva e uma aplicação interativa.

Os recursos multimédia foram criados e editados em vários tipos de software.

As imagens foram criadas do programa *Corel Draw* e editadas no programa GIMP.

O áudio foi capturado e editado nos programas *Audacity* e *Adobe Captivate*.

O vídeo foi editado no *Adobe Premiére*, as animações criadas em *Flash* e os recursos de realidade virtual não imersiva criados no *VR Worx*.

A aplicação interativa foi programada em Visual C#.

Todas estas tecnologias foram compostas/incluídas num software de autoria multimédia *Adobe Captivate*.

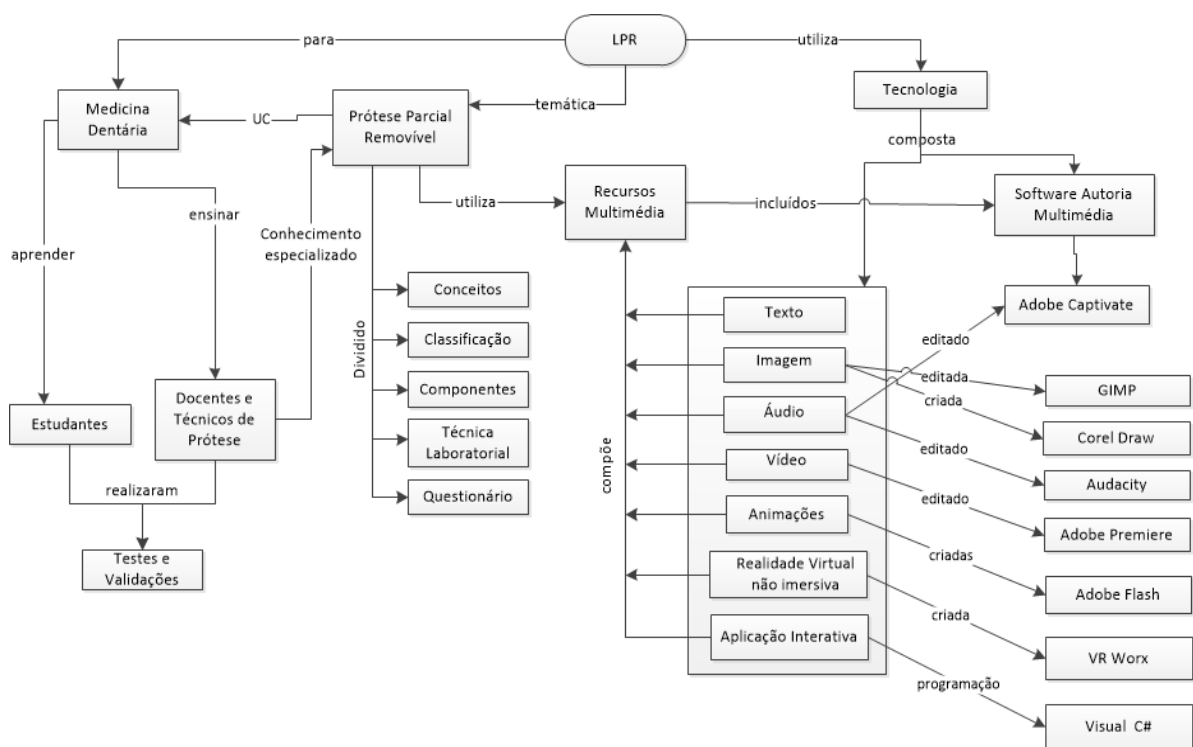


Figura 13 - Modelo conceptual do LPR

4.3 Ecrãs e interface com o utilizador

Na elaboração de ecrãs e na interface com o utilizador foram tidas em conta as características de usabilidade, através da utilização de comandos para controlo de volume de áudio, navegação e visualização de legendas para conteúdos e componentes usados nos ecrãs da aplicação.

Foi tida em conta as cores optando-se pelas cores da FMDUP, a usabilidade e interação com o utilizador utilizando botões de controlo dos *media* áudio e vídeo, ativação/desativação de narrações (áudio).

Foram criados os seguintes tipos de ecrãs, tendo como fundo uma imagem ligada à Medicina Dentária:

- **Inicial** – Título da aplicação, finalidade, autores e logotipos das entidades envolvidas (Figura 14);



Figura 14 - Ecrã Inicial do LPR

- **Instruções** – instruções e sugestões de utilização e navegabilidade (Figura 15);

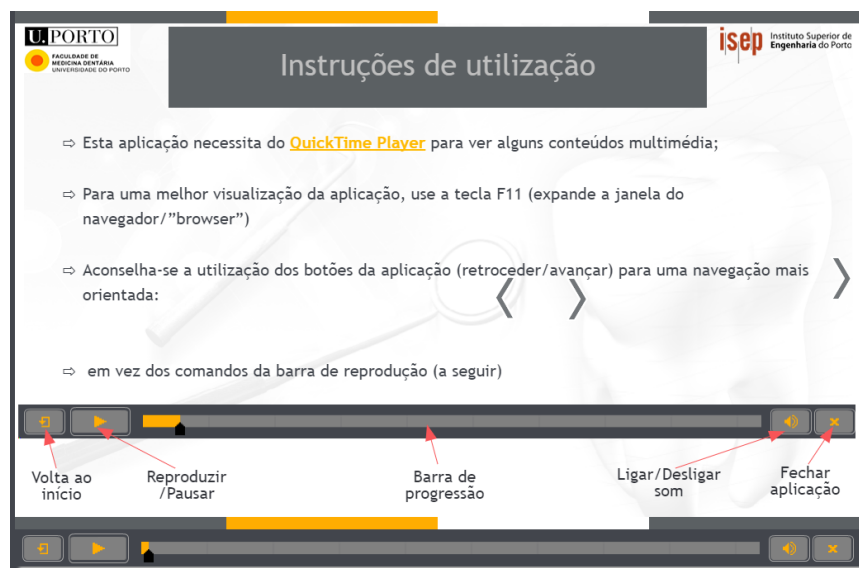


Figura 15 - Ecrã de instruções de utilização do LPR

- **Menu principal** – ecrã com as opções do menu principal que quando para cada opção do menu (à exceção do questionário) é concluída a sequência estabelecida para o ensino/aprendizagem, fica sinalizada como feita/concluída (Figura 16).



Figura 16 - Ecrã do menu principal do LPR

- **Base** – ecrã base com título do conteúdo e logotipos das entidades principais envolvidas, conteúdos pedagógicos em diversos tipos de multimédia, botões de navegabilidade (retroceder/avançar) visíveis de acordo com a sequência pedagógica e o botão para voltar ao menu ativo quando a sequência pedagógica é terminada. (Figura 17)

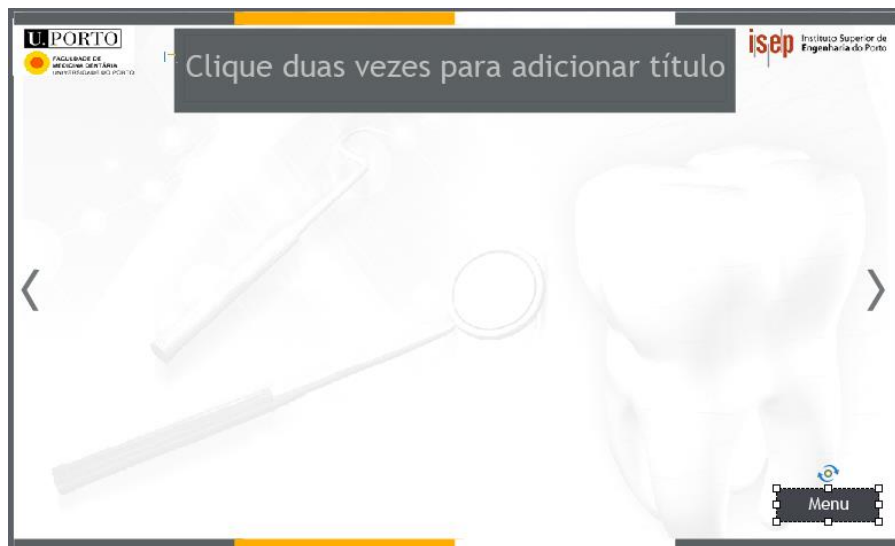


Figura 17 - Ecrã Base do LPR

- **Questionário** – ecrã para dispor uma questão sobre os conteúdos pedagógicos incluídos na aplicação. (Figura 18)

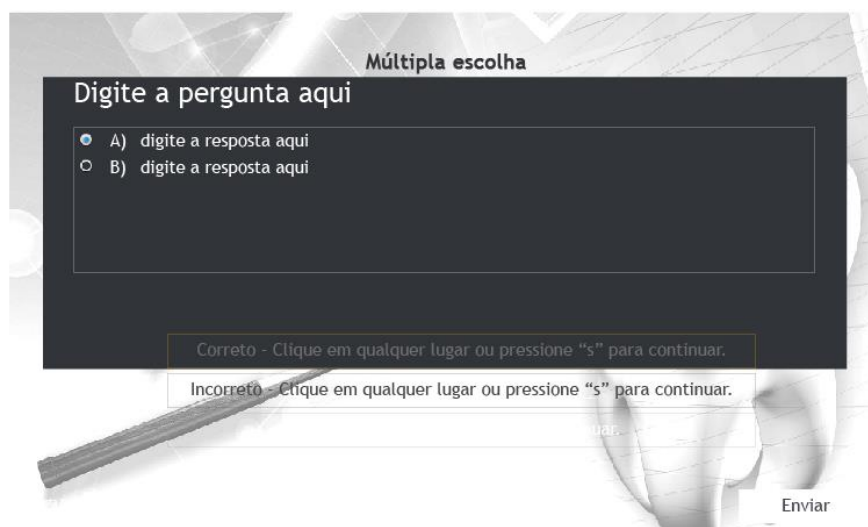


Figura 18 - Ecrã para questionário do LPR

Todos os ecrãs, à exceção dos ecrãs de questionário apresentam, na zona inferior do ecrã uma barra de reprodução (Figura 19) com alguns controlos multimédia como: voltar ao início, Reproduzir/Pausar, barra de progressão, Ligar e Desligar áudio e fechar a aplicação.



Figura 19 – Barra de reprodução do LPR

4.4 Recursos multimédia a utilizar

A interatividade, flexibilidade, aumento da retenção de conteúdos, adaptabilidade na LPR são características a ter em conta na adaptação de recursos multimédia.

De acordo com os conteúdos pedagógicos a ensinar, e analisando os atuais recursos usados na unidade curricular de PPR (apresentações eletrónicas com imagens e a “sebenta” com texto e imagens (fotografias e desenhos) de fraca qualidade propomos que sejam utilizados os seguintes recursos multimédia pelos diversos conteúdos pedagógicos a serem abordados no LPR, de acordo com a tabela 3.

Tabela 3 — Tipos de media a usar em recursos pedagógicos na estrutura da LPR

Tipos de media	Introdução	Classificação	Componentes	Técnica	Testes
	PPR	PPR	PPR	Laboratorial	
Texto	X	X	X	X	X
Imagem	X	X	X		X
Áudio	X	X	X	X	
Vídeo	X			X	X
Animação 2D	X		X		
Animação 2D Interativa		X			
RV não imersiva			X	X	
Questionários					X

5 Produção da aplicação LPR

Na fase de análise adotou-se um conjunto de boas práticas para identificar claramente o que se pretendia em termos de produto, analisaram-se alguns conteúdos chaves da UC onde o problema era mais evidente: a aprendizagem da classificação de arcadas parcialmente desdentadas e visualização dos procedimentos nas aulas práticas; e foram propostos tipos de conteúdos multimédia diferenciados a serem aplicados em determinadas situações de ensino /aprendizagem do tema em questão.

Atendendo aos requisitos, funcionalidades e limitações de várias tecnologias abordadas durante o mestrado pretende-se aplicá-las a diferentes contextos pedagógicos, fazendo do LPR uma solução eficaz e eficiente para apoiar os docentes e estudantes no ensino/aprendizagem de prótese removível nomeadamente no que se relaciona com a “Classificação de Kennedy” e com os diferentes componentes que constituem uma prótese parcial removível esquelética.

Para o seu desenvolvimento foi utilizada uma das ferramentas de autoria multimédia abordadas – *Adobe Captivate* - tendo em conta as suas funcionalidades e o aspeto gráfico da aplicação.

Para a escolha desta ferramenta, também incidiu o fato da aplicação ser responsiva permitindo como mostrado na figura 20, que o conteúdo se reorganize para uma área de trabalho personalizável de um PC, ou para um *tablet* (horizontal ou vertical) e para um dispositivo móvel (*smartphone* na horizontal ou vertical).

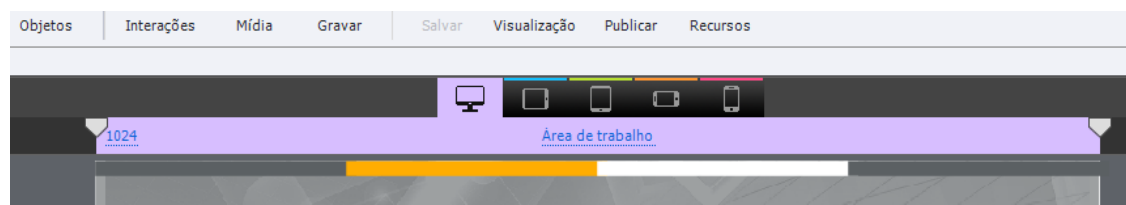


Figura 20 – Área de trabalho do *Captivate* que permite configurar vários layouts da aplicação.

A multimídia permite a apresentação ou recuperação de informações de forma multissensorial, quando combina dois ou mais tipos de media como:

- Áudio;
- Imagem;
- Vídeo;
- Animação;
- Texto;
- Hipertexto;
- Hipermedia.

E tendo em conta os 12 princípios de Mayer (Mayer, 2009) foram utilizados alguns tipos de media no LPR.

5.1 Imagem

A imagem é um dos tipos de media mais usados quer nas imagens estáticas usadas na aplicação, quer na realidade virtual não imersiva, quer nas animações com ou sem interatividade.

No tratamento e edição de imagem foi utilizado o programa *open source GIMP (GNU Image Manipulation Program)* para remover fundos de imagens para a aplicação interativa, para os objetos de realidade virtual não imersiva e para tratamento de logotipos.

Foi também necessário fazer design gráfico, onde foi utilizado o *Corel Draw* como software de desenho vetorial bidimensional, para criar as imagens da aplicação interativa “Classificação de *Kennedy*” (Figura 21).

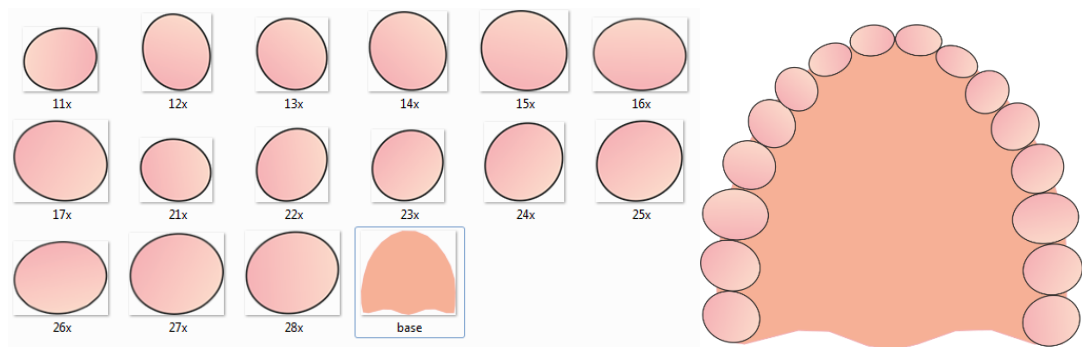


Figura 21 – Imagens vetoriais criadas no Corel Draw

5.2 Áudio

A utilização de áudio com texto aumenta a retenção durante a aprendizagem.

Sendo assim, além do áudio utilizado nas narrações dos vídeos também foram incorporadas narrações dos textos utilizados na aplicação. Esta opção permite que o estudante retenha conhecimento enquanto faz outras atividades como exercício físico ou durante viagens.

O áudio utilizado na aplicação é acompanhado de controlos como Ligar/Desligar.

Sendo a maioria do tratamento e edição de áudio feita no programa *Audacity* (Figura 22), esta possibilidade também está incluída no programa de autoria multimédia onde a aplicação foi desenvolvida (Figura 23).

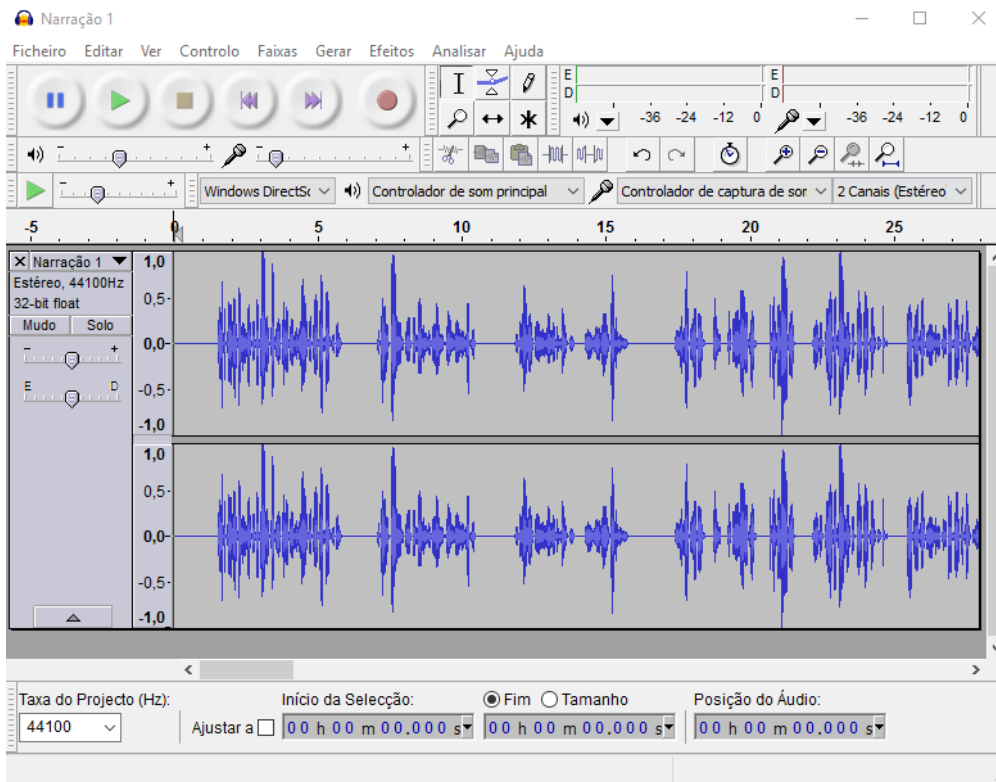


Figura 22 – Edição do áudio de uma narração para um dos vídeos, no *Audacity*

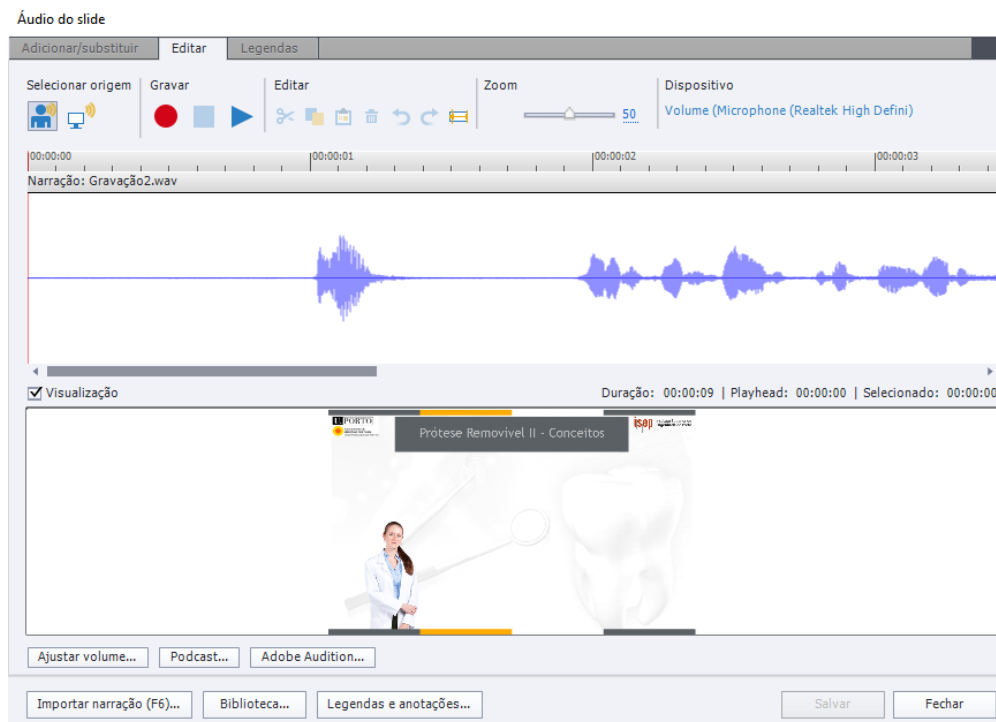


Figura 23 – Criação e edição do áudio num diapositivo, no *Adobe Captivate*

5.3 Animações

No atual modelo de ensino, os docentes utilizam algumas imagens estáticas para demonstrar uma sequência ou exemplificar um conceito. Foi decidido colocar essas imagens numa animação com legenda de modo a não utilizar tantos diapositivos e dar mais animação à aplicação, captando a atenção do estudante, tendo sido utilizado o *Adobe Flash*. (Figura 24)

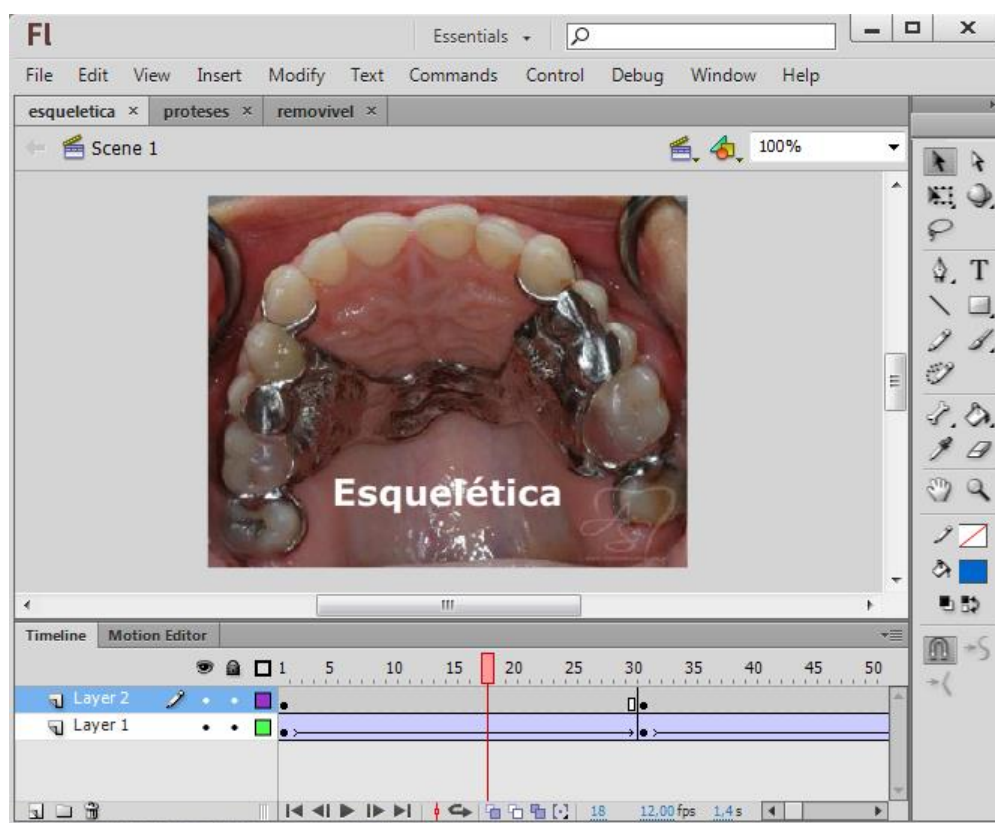


Figura 24 – Criação de uma das animações no *Adobe Flash*.

5.4 Vídeo

Como mencionado, os recursos digitais usados pelos docentes são na sua maior parte apresentações eletrónicas com texto e imagens.

Outro tipo de recurso utilizado são os vídeos, que regra geral são muitos longos (alguns com mais de uma hora) onde demonstram vários procedimentos além de algumas cenas iniciais estáticas para demonstração de material a usar.

Vídeos mais curtos são mais envolventes do que os mais longos e, após alguns minutos, os estudantes cansam-se e sua atenção dispersa-se.

Também se verificou que não existiam vídeos sobre as aulas de técnica laboratorial, em que os estudantes, à volta da bancada do técnico de prótese, assistem à demonstração única de vários procedimentos.

Alguns vídeos existentes foram editados de modo a eliminar partes desnecessárias ou com fraca qualidade de imagem. Outros vídeos foram captados na FMDUP.

Inicialmente, pensou-se em efetuar um vídeo por cada procedimento. No entanto, alguns procedimentos eram com operações muito repetitivas, ou com operações que exigiam um longo tempo de espera, como a cozedura de um modelo no forno a altas temperaturas.

Então, os vídeos foram editados de modo a englobar alguns procedimentos sequenciais cuja duração do vídeo final fosse curta (< 5 minutos). A edição de vídeo foi efetuada com o software *Adobe Première*.

Também se optou por criar um vídeo com um dos temas da unidade curricular de Prótese Removível II, simulando parte de uma aula com a apresentação multimédia que a docente apresenta presencialmente na sala de aula.

Trata-se de mais um exemplo de multimédia em que uma aula teórica é dividida em temas, partes mais pequenas e são apresentados vídeos de curta duração com conteúdos teóricos e onde se associa a voz (narração) do docente durante a apresentação.

Este recurso foi criado num projeto com o *Adobe Captivate* (Figura 25).

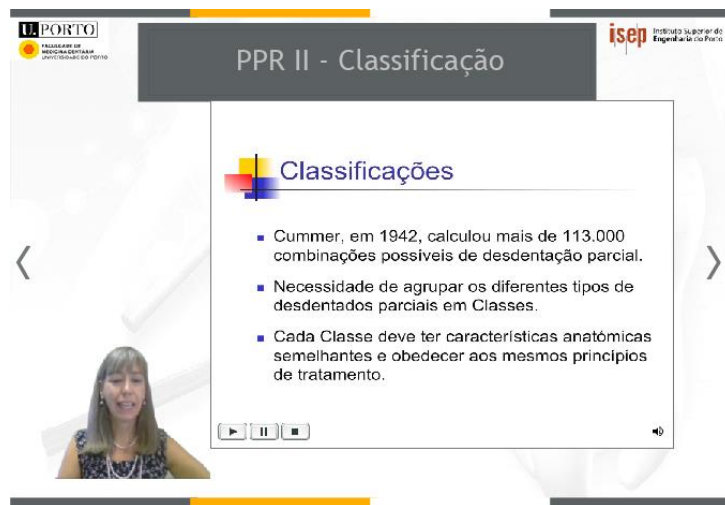


Figura 25 – Exemplo de um vídeo com narração da docente da UC e a apresentação multimédia em *Powerpoint*.

5.5 Realidade Virtual não imersiva

Outra tecnologia proposta para utilizar no ensino/aprendizagem foi a criação de conteúdos em realidade virtual não imersiva, sobre objetos, como modelos de PPR, com vários detalhes minuciosos, que não podem ser utilizados pelo estudante fora do laboratório.

Tendo em conta o *software* disponível no GILT, foi usado o *VR Worx* para produzir, como exemplo, conteúdos pedagógicos interativos que podem ser rodados num ângulo de 180°, com a possibilidade de aumentar/diminuir a visualização de detalhes como ilustrado na figura 26.

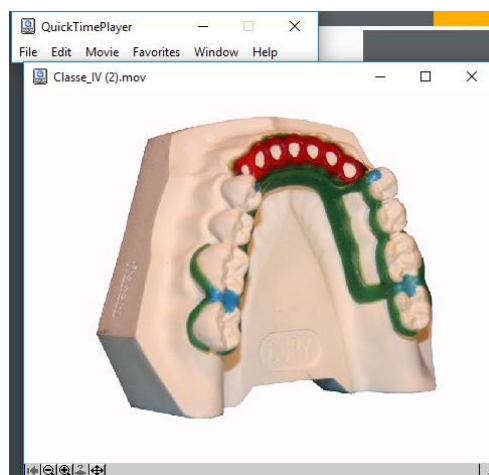


Figura 26 – Exemplo de recurso interativo em realidade virtual não imersiva - Modelo

Para a execução deste tipo de recurso multimédia interativo foram utilizadas 7 imagens do modelo (Figura 27), anteriormente editadas com o *software GIMP*, que posteriormente foram utilizadas no *software VR Worx* para criar um objeto de realidade virtual não imersiva, como exemplificado na figura 28.

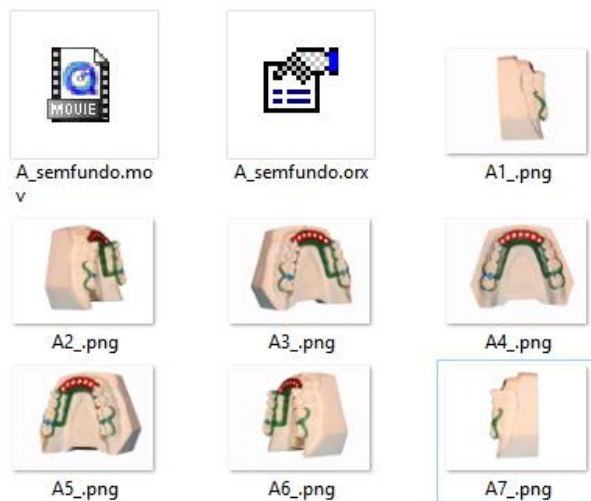


Figura 27 - Imagens utilizadas na construção de um modelo de PPR em realidade virtual não imersiva

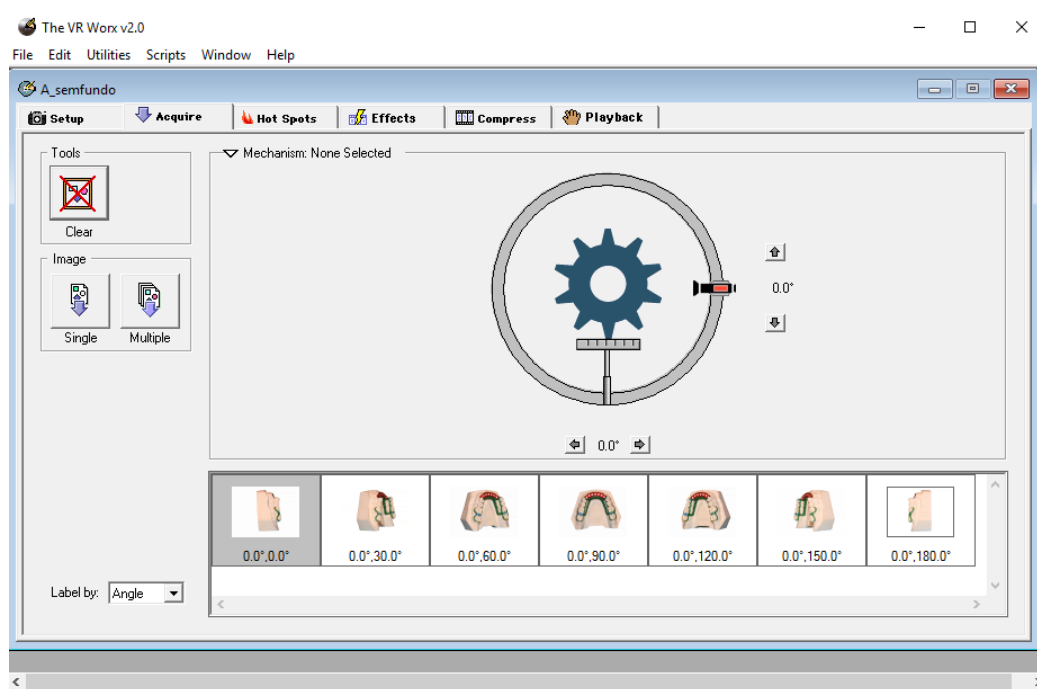


Figura 28 - Construção de um modelo de PPR em realidade virtual não imersiva no software VR Worx.

5.6 Implementação do algoritmo da classificação de Kennedy - Aplicação Interativa

Nesta unidade curricular, os estudantes devem saber classificar as arcadas desdentadas de acordo com a classificação de *Kennedy*.

Dependendo da localização dos dentes que faltam na boca, os desdentados podem ser agrupados em 4 categorias diferentes, como definiu o Dr. Edward Kennedy na sua classificação de desdentados parciais.

Para demonstrar em aula pelo docente/testar pelo estudante esta temática foi incluída na aplicação LPR como “Simulador de Arcada” (Figura 29), uma aplicação interativa desenvolvida em Visual C# - “Classificação de Kennedy” (Figura 30), para simular diversas situações de arcadas parcialmente desdentadas e classifica-las segundo a classificação de Kennedy.

Este recurso interativo, permite aos estudantes simularem diferentes tipos de arcadas desdentadas e testarem os seus conhecimentos/capacidades de diagnóstico segundo a classificação de Kennedy; aos docentes permite criar diferentes situações de arcadas parcialmente desdentadas, para usar em sala de aula, em apresentações eletrónicas ou mesmo em testes.

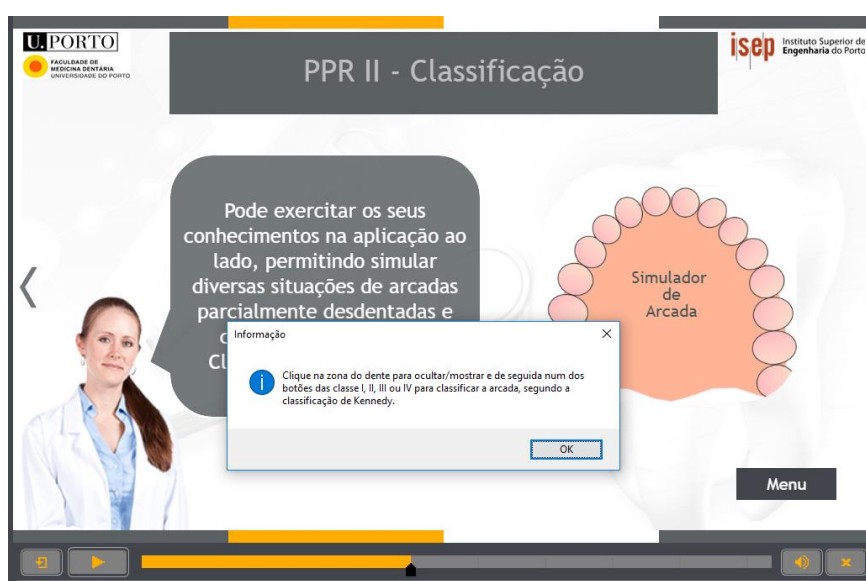


Figura 29 – Utilização da aplicação interativa na aplicação LPR

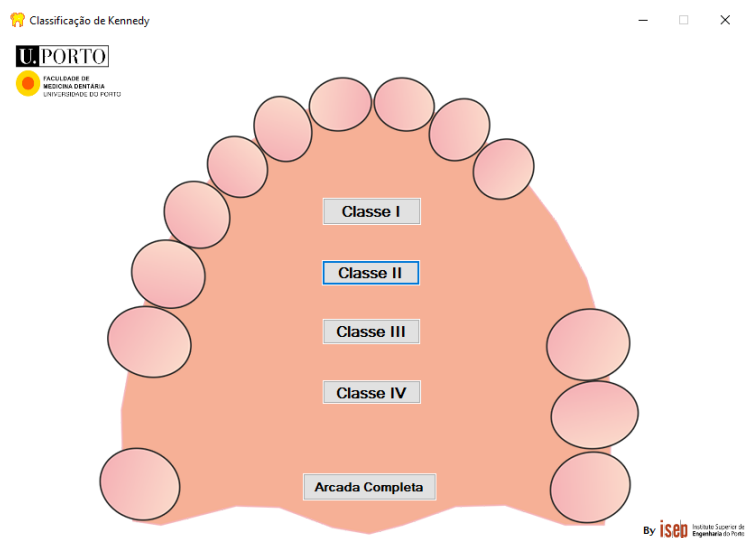


Figura 30 – Aplicação em Visual C# para a classificação de *Kennedy*.

Com base num artigo de Dascalu (Dascalu et. al, 2015) onde apresenta um algoritmo (Figura 31) para identificar a classe de *Kennedy* de uma arcada parcialmente desdentada, o conhecimento especializado dos docentes e após alguns testes para retificar situações não contempladas ou mal elaboradas no algoritmo chegou-se ao correto funcionamento da aplicação.

```

KENNEDY CLASSES – EPR:
begin
open the database
select the EPR patients
{label the 1st Kennedy class patients}
write KEN_1_MX for
  18 – 28 teeth absents or
  18 – 28 – 27 teeth absents or
  18 – 28 – 27 – 26 teeth absents or
  18 – 17 – 28 teeth absents or
  18 – 17 – 28 – 27 teeth absents or
  18 – 17 – 28 – 27 – 26 teeth absents or
  18 – 17 – 16 – 28 teeth absents or
  18 – 17 – 16 – 28 – 27 teeth absents or
  18 – 17 – 16 – 28 – 27 – 26 teeth absents or
{label the 2nd Kennedy class patients}
write KEN_2_MX for
  18 absent and 28 present or
  18 – 17 absents and 28 present or
  18 – 17 – 16 absents and 28 present or
  28 absent and 18 present or
  28 – 27 absents and 18 present or
  28 – 27 – 26 absents and 18 present or
{label the 3rd Kennedy class patients}
write KEN_3_MX for
  18 present and 28 present
{label the 4th Kennedy class patients}
write KEN_4_MX for
  mx_fr_a > 0 AND mx_fr_a <= 4 AND mx_lat_a = 0
write KEN_1_MD, KEN_2_MD, KEN_3_MD, KEN_4_MD for {similar combinations
involving 31 – 38, 41 – 48 teeth}
end

```

Figura 31 – Exemplo de um algoritmo para a classificação de *Kennedy* ((Dascalu et. al, 2015)

5.7 Aplicação hipermédia educativa LPR

Os recursos educativos criados diferenciados pelo tipo de multimédia foram então incorporados na ferramenta de autoria multimédia definida para criação da aplicação hipermédia educativa LPR (*Adobe Captivate*), de acordo com o desenho definido, planeamento de ecrãs e o mapa de navegação efetuado.

No menu principal foi adicionada a funcionalidade de que quando os conteúdos de cada uma das opções são completados, ou seja, o estudante chegando ao fim da apresentação desse subtema, tema acesso ao botão para voltar ao menu principal, e a opção aparece como que concluída, conforme imagem de ecrã exemplificada na figura 16.

Quer a aplicação quer os vídeos apresentam sempre controlos para ligar ou desligar o áudio. Controlo do áudio da aplicação é feita na zona inferior do ecrã, conforme figura 19 e todos os vídeos também incluem uma barra de reprodução do próprio vídeo, conforme figura 32.



Figura 32 – Exemplo da barra de reprodução dos vídeos do LPR

Todos os textos são narrados permitindo que o estudante, em determinadas situações não visualize os conteúdos, mas os ouça, como por exemplo enquanto caminha.

Optou-se por colocar as várias imagens agregadas a um determinado conceito num recurso animado, captando melhor a atenção do utilizador e permitindo que acompanhem o conceito no mesmo ecrã.

Tendo em conta que a UC tem muitos conceitos teóricos, expostos nas aulas teóricas por apresentações em *Powerpoint*, foi aproveitada a potencialidade do *Adobe Captivate* de criar projetos a partir do *Powerpoint* para converter a aula ou parte da aula sobre Classificação de *Kennedy* em vídeo com a narração da docente, como exemplificado na figura 25.

Permite, assim, que o estudante possa rever a matéria, ou ouvir as explicações que a docente dá na aula, além dos conteúdos apresentados nos diapositivos. Além disso, também tem a vantagem, anteriormente mencionada, de o estudante ouvir só a narração.

Para o estudante possa avaliar os conhecimentos adquiridos na aplicação LPR foi incluído no final um questionário de análise de conhecimento.

Neste tipo de questionário é selecionado um dispositivo denominado de “Análise de Conhecimento” e não um de pergunta. A diferença é que enquanto este último permite dar nota e penalizações, o de análise de conhecimento, dá ao utilizar o feedback se está correto ou errado, sendo que nesta última opção tem a possibilidade de dar sugestões ao estudante como por exemplo, o conteúdo que deve rever para melhorar a sua aprendizagem, conforme figura 33.

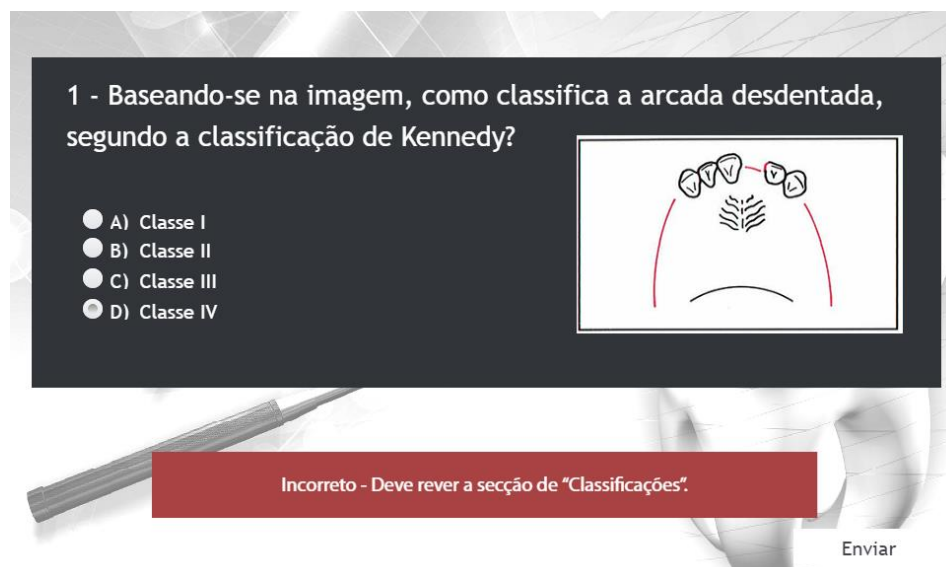


Figura 33 – Exemplo de uma questão de análise de conhecimento com feedback para o estudante

No *Adobe Captivate*, a funcionalidade de questionário oferece as seguintes possibilidades, demonstradas na figura 34, para criação de perguntas: múltipla escolha, verdadeiro/falso, preenchimento de lacunas, resposta curta, correspondência, ponto ativo e sequência.

A caixa de diálogo "Inserir perguntas" apresenta as seguintes opções e configurações:

Ícone	Nome da pergunta	Valor	Configuração
	<input checked="" type="checkbox"/> Múltipla escolha	1	Com nota
	<input checked="" type="checkbox"/> Verdadeiro/falso	1	Com nota
	<input checked="" type="checkbox"/> Preenchimento de lacunas	1	Com nota
	<input checked="" type="checkbox"/> Resposta curta	1	Com nota
	<input checked="" type="checkbox"/> Correspondência	1	Com nota
	<input checked="" type="checkbox"/> Ponto ativo	1	Com nota
	<input checked="" type="checkbox"/> Sequência	1	Com nota
	<input type="checkbox"/> Escala de classificação (Likert)	0	Com nota
	<input type="checkbox"/> Pergunta aleatória	0	Com nota

Pool de perguntas vinculado: Pool1

Ajuda... OK Cancelar

Figura 34 – Lista de tipos de perguntas a incluir num questionário do *Adobe Captivate*.

6 Avaliação da aplicação LPR

Uma das últimas fases da metodologia de projeto multimédia é a avaliação do projeto. São feitos os testes finais pelo cliente final à interface e às funcionalidades da aplicação; e é feita a validação do produto, fazendo o controlo da conformidade da aplicação aos objetivos iniciais, e se vai de encontro às necessidades do cliente ou utilizador final.

Ao longo do desenvolvimento do projeto foram feitos diversos testes pelo docente responsável da unidade curricular e coorientador deste projeto de modo a validar os conteúdos pedagógicos, a sua sequência e a adaptação de um tipo de multimédia ao ensino de cada conteúdo.

Nesta fase, protótipo final foi disponibilizado na disciplina da plataforma Moodle da UP e avaliado (Figura 24), pelos docentes de prótese removível e pelos estudantes do 3º e 4º anos do Mestrado integrado de Medicina Dentária da FMDUP a quem estão a ser transmitidos ou já foram transmitidos os conhecimentos de Prótese Removível. Foi ainda testada a capacidade de autoavaliação de conhecimentos dos estudantes através de um questionário incorporado na aplicação.

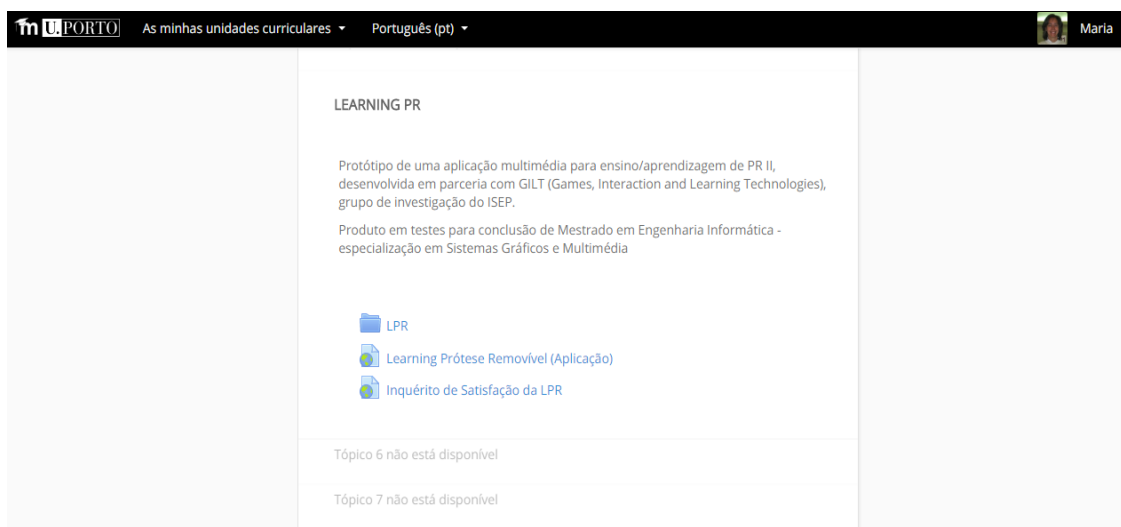


Figura 35 – Disponibilização da aplicação e inquérito de satisfação na unidade curricular de Prótese Removível II na plataforma Moodle da UP

Para a avaliação do protótipo da aplicação implementada foi realizado um inquérito de satisfação – Testes A/B – em que num grupo é avaliada a satisfação tendo em conta a atual metodologia pedagógica, a possibilidade de incorporar ou integrar este tipo de ferramentas pedagógicas com aplicação de diferentes tipos de recursos multimédia (Anexo 3 – Questionário de Satisfação App PR II).

A grandeza escolhida para avaliação da solução foi a satisfação do utilizador (estudante que já frequentou a UC/docente) ao nível da sua usabilidade, design, tipos de recursos multimédia e, essencialmente sobre a sua capacidade de transmissão e retenção de conhecimentos autónoma e distribuída.

O questionário (anexo 3) ao qual responderam 55 utilizadores, foi elaborado na aplicação online da Google Formulários⁴ com 3 secções:

- Introdução ao questionário com instruções;
- Caracterização do utilizador: tipo (docente ou estudante); sexo e idade (entre 17 e 29; entre 30 e 39; mais de 39);
- Sobre a aplicação PR II com 9 questões.

⁴ Disponível em <https://goo.gl/forms/tzUI6blM9QpDnhdQ2>

Quanto à caracterização dos utilizadores/inquiridos apresenta-se a Tabela 4 onde se verifica que 91% (50) são estudantes, sendo a maioria (76%) do sexo feminino, 89% são estudantes com menos de 30 anos.

Tabela 4 – Caracterização dos utilizadores que testaram e avaliaram a aplicação PR II

Tipo		Sexo		Idade	
Docente	5	Feminino	2	Entre 17 e 29 anos	-
				Entre 30 e 39 anos	1
				Mais de 39 anos	1
		Masculino	3	Entre 17 e 29 anos	-
				Entre 30 e 39 anos	-
				Mais de 39 anos	3
Estudante	50	Feminino	38	Entre 17 e 29 anos	38
				Entre 30 e 39 anos	-
				Mais de 39 anos	-
		Masculino	12	Entre 17 e 29 anos	11
				Entre 30 e 39 anos	1
				Mais de 39 anos	-

Pretendendo identificar a utilização das tecnologias como recurso no processo de ensino/aprendizagem verifica-se que 72,7% utiliza frequentemente. No entanto, ainda se verifica que 23,6% (13 inquiridos) utiliza pouco, sendo que 2 são docentes do sexo masculino com mais de 39 anos e 11 são estudantes do sexo feminino com menos de 30 anos.

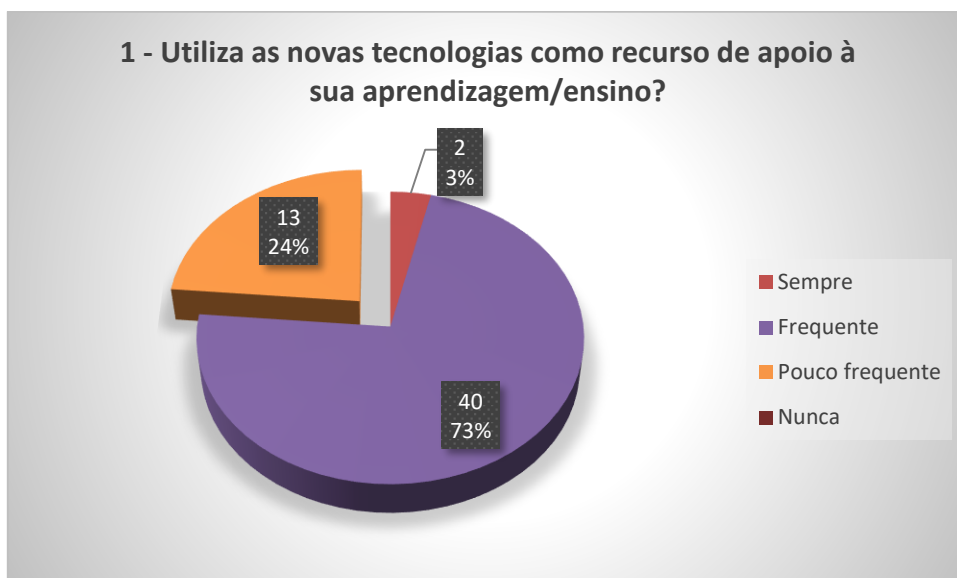


Figura 36 – Gráfico das respostas à 1ª pergunta do questionário

Relativamente a um dos problemas mencionados, nas aulas prático-laboratoriais foi questionado se tinham um bom campo de visão na demonstração dos procedimentos a efetuar sobre os modelos de arcadas parcialmente desdentadas, pelo protésico.

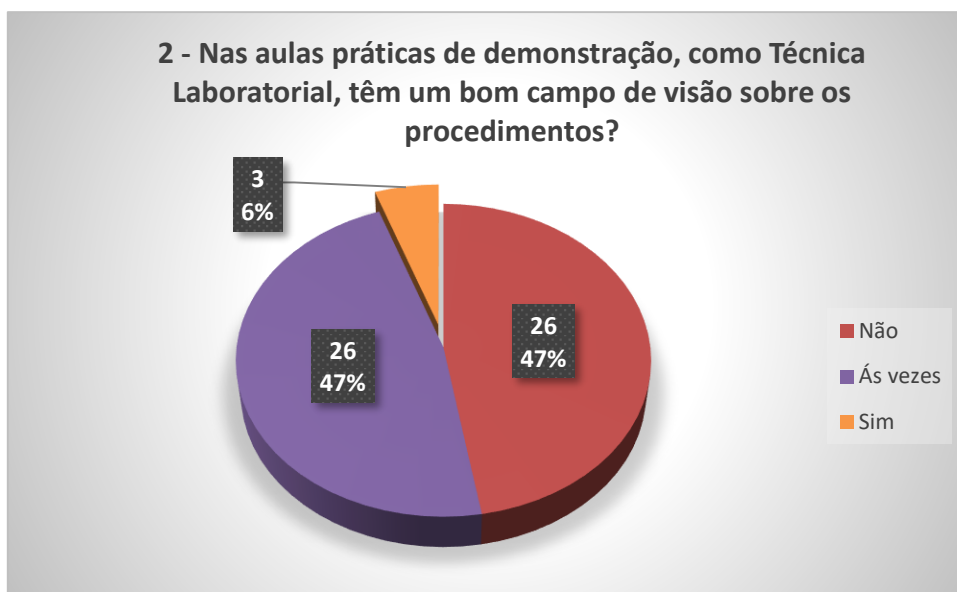


Figura 37 – Gráfico das respostas à 2ª pergunta do questionário

Verifica-se que 47% não tem boa visibilidade, outros 47% têm às vezes, sendo que os 5 docentes questionados estão incluídos, deduzindo que assistem às demonstrações e 6% têm um bom campo de visão, presumindo que são os estudantes posicionados na 1ª linha

da frente da bancada. Conclui-se assim, que 96% dos inquiridos não tem a possibilidade de visualizar bem os procedimentos de técnicas laboratoriais a efetuar sobre os modelos.

Na terceira questão pretendeu-se saber se no processo de ensino /aprendizagem, os inquiridos recorrem à utilização de recursos multimédia, como vídeos, animações, etc. (Figura 38)

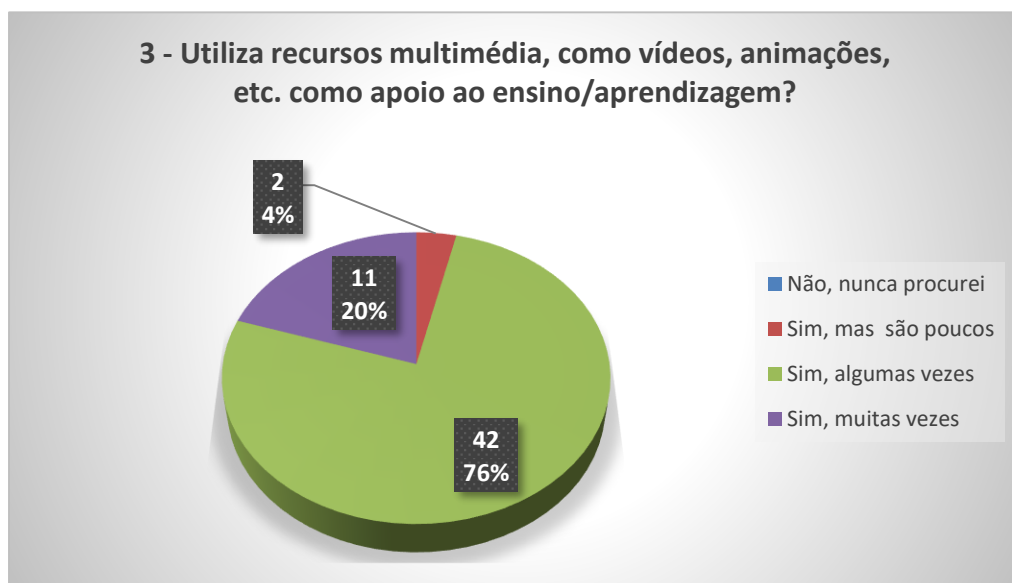


Figura 38 – Gráfico das respostas à 3ª pergunta do questionário

Constata-se que a grande maioria dos inquiridos, cerca de 96 % utiliza recursos multimédia, pelo que se conclui que já tem alguma experiência com este tipo de conteúdos permitindo assim, comparar com a atual aplicação PR II.

Relativamente ao grau de satisfação com a navegabilidade/usabilidade que a aplicação apresenta, pode-se afirmar que as respostas foram muito positivas, dado que dos 98% dos inquiridos a considerou “Boa” e “Muito Boa”, com 70% de respostas para esta última opção. (Figura 39).

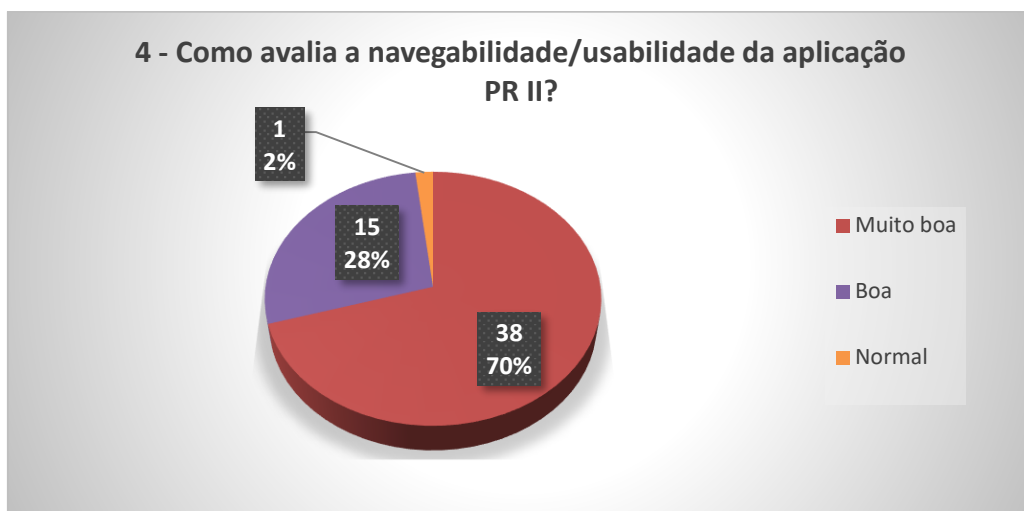


Figura 39 – Gráfico das respostas à 4ª pergunta do questionário

Outro aspeto a ter em conta no ensino/aprendizagem é a apresentação da informação, as cores, e a distribuição da mesma no ecrã de modo a que a retenção seja melhor e cativa o estudante, ou seja, o *design*.



Figura 40 – Gráfico das respostas à 5ª pergunta do questionário

Analisando o gráfico da figura 40, verifica-se que todos os inquiridos consideraram a apresentação gráfica “Boa” e “Muito Boa” o que se conclui que este aspeto foi muito bem conseguido.

Um dos grandes objetivos deste projeto era saber qual o impacto da utilização de diferentes tipos de multimédia de acordo com determinados conteúdos de uma temática. Os tipos de

multimédia a serem validados foram as animações, os objetos em realidade virtual não imersiva para manipulação de modelos de arcada, a simulação da “Classificação de Kennedy”, o som/áudio e a utilização de vídeos curtos e não de vídeos longos que criam dispersão e cansaço, são de difícil retenção quando incorporam vários conteúdos. Vídeos curtos com um/poucos procedimentos permitem que o utilizador visualize mais rapidamente esses procedimentos e não tenha de os procurar num vídeo longo.

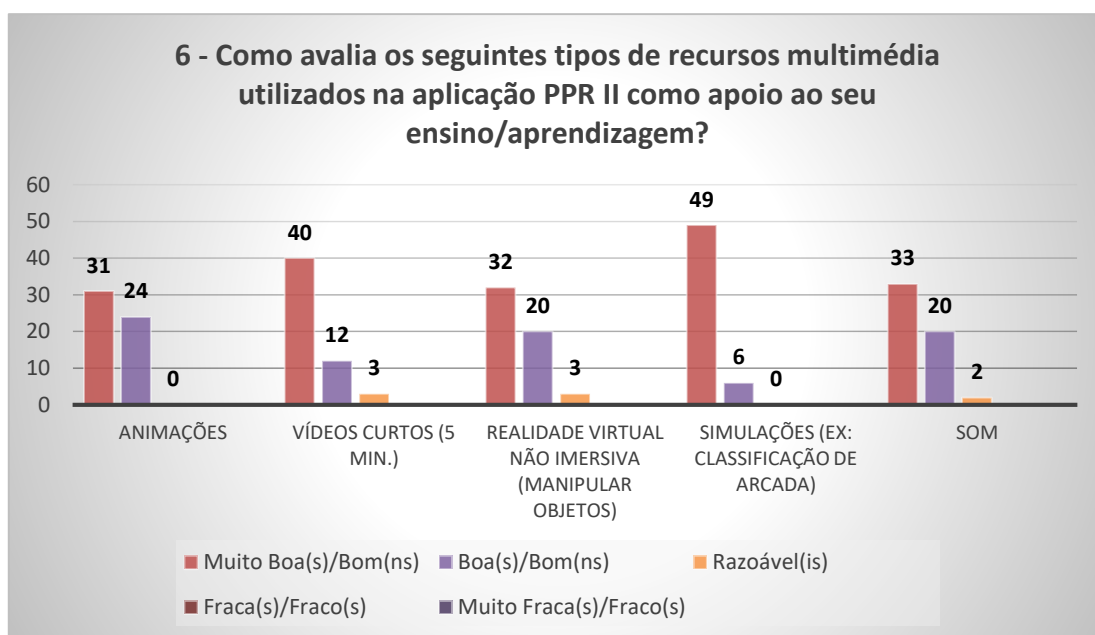


Figura 41 – Gráfico das respostas à 6ª pergunta do questionário

Verifica-se que mais de 56% dos inquiridos avaliou todos os tipos de recursos utilizados na aplicação como “Muito Bom”. Relativamente aos cerca de 5% dos inquiridos que avaliou como “Razoável” os vídeos curtos, o som e a realidade virtual não imersiva presume-se que se refiram à qualidade destes tipos de multimédia.

No entanto, relativamente à utilização destes tipos de recursos multimédia noutras situações de ensino/aprendizagem, como outras temáticas os inquiridos manifestaram o mesmo tipo de avaliação (Figura 42).

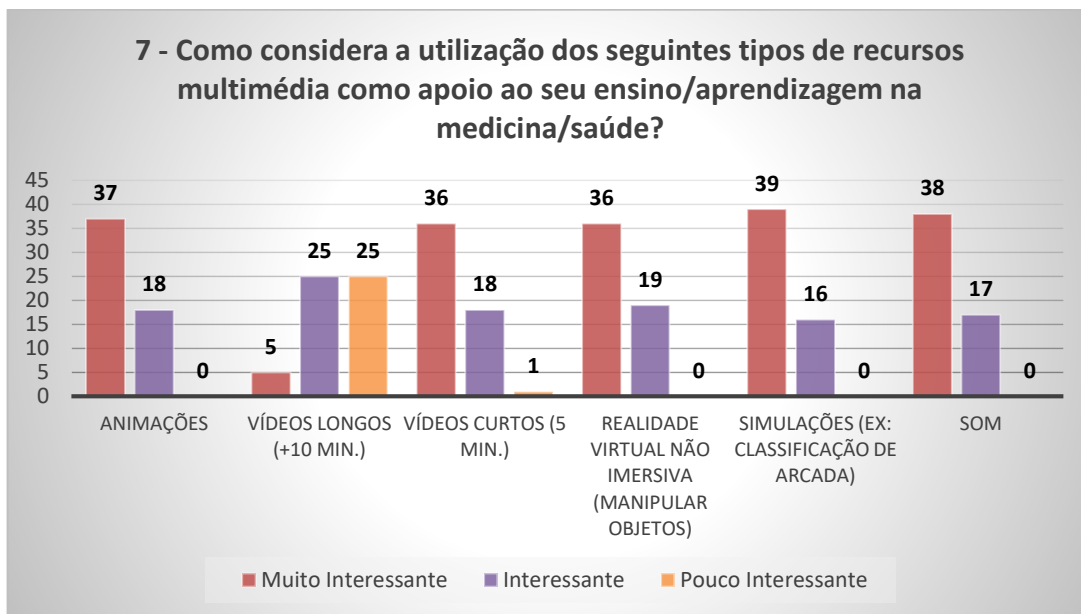


Figura 42 – Gráfico das respostas à 7ª pergunta do questionário

No entanto, e acrescentando nesta questão a utilização de vídeos longos, verifica-se que cerca de 45% acha “Pouco Interessante”. No entanto, outros 45% acham interessante.

Após a avaliação dos aspetos anteriores, pretendeu-se saber qual a opinião dos inquiridos da utilização deste tipo de aplicações como apoio, no ensino/aprendizagem de outros temas ou áreas da medicina e saúde.

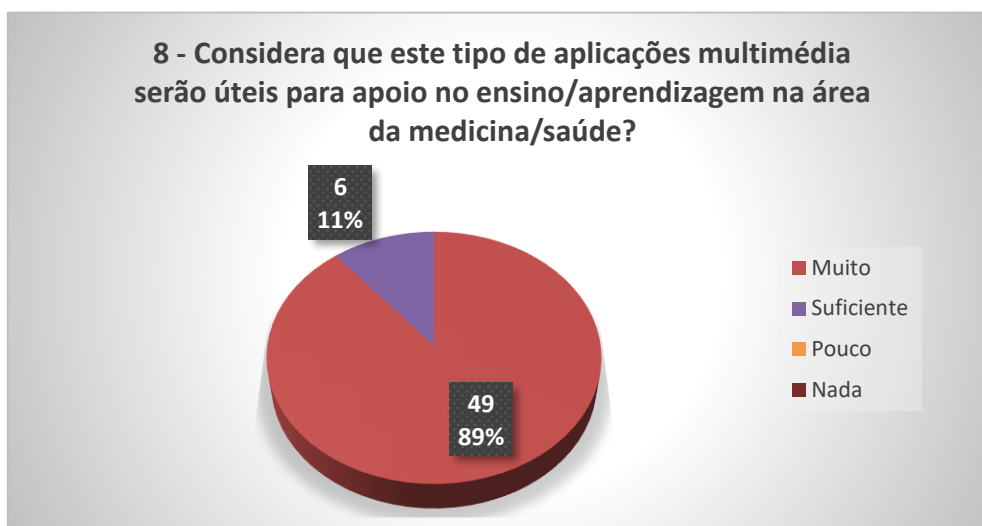


Figura 43 – Gráfico das respostas à 8ª pergunta do questionário

Mais uma vez se verifica que a esmagadora maioria, 89% considera este tipo de aplicações hipermédia educativas “Muito útil” no apoio ao ensino/aprendizagem.

Para terminar, e tendo a possibilidade desta aplicação funcionar para vários tipos de dispositivos, com diferentes layouts, podendo ser usada a qualquer hora e em qualquer lugar, questionou-se quanto ao seu grau de utilidade.

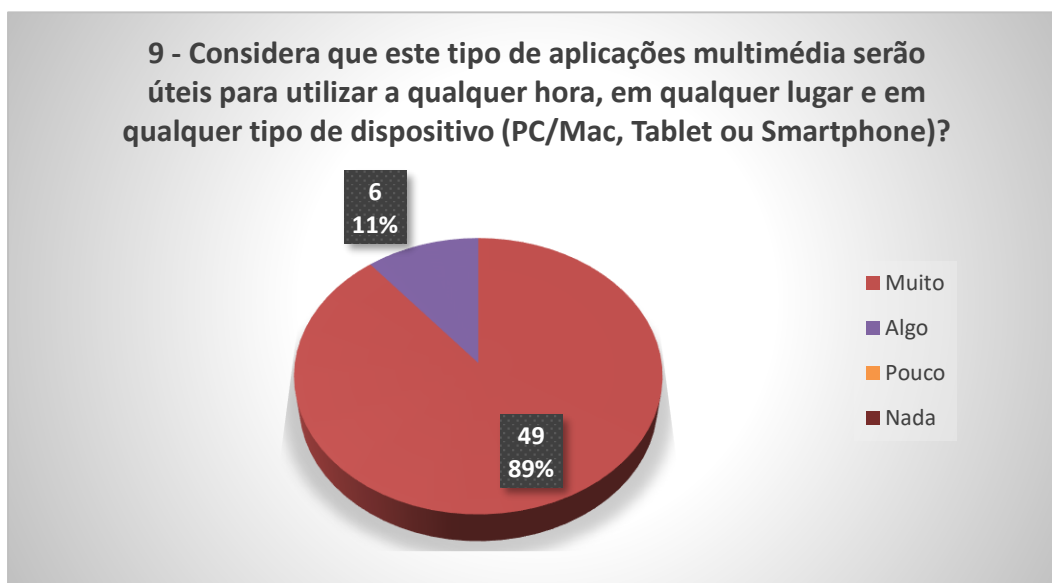


Figura 44 – Gráfico das respostas à 9ª pergunta do questionário

Concluiu-se, mais uma vez, que uma esmagadora maioria, 89% acha “Muito útil” a utilização deste tipo de aplicações noutros tipos de dispositivos/plataformas, pelo que resultado é muito animador para passar este protótipo para produto final.

Como conclusão do inquérito pode-se concluir que as respostas foram muito positivas, deixando um grande grau de satisfação relativamente ao protótipo produzido; e que está aberta a porta para desenvolver mais produtos semelhantes para esta área da Medicina Dentária e outras áreas da Saúde, inovando assim o sistema de ensino/aprendizagem.

7 Conclusões e trabalho futuro

As universidades têm, cada vez mais, ao seu dispor vários serviços de apoio na utilização das novas tecnologias digitais e na produção de recursos para serem usados não só em sala de aula, mas também nas suas plataformas Web (LMS, repositórios).

A utilização das novas tecnologias é cada vez mais intensa nos processos de ensino aprendizagem, dado que os estudantes dos dias de hoje têm acesso a diversos tipos de dispositivos eletrónicos, procuram recursos mais interativos, aborrecem-se com conteúdos estáticos.

A metodologia de b-learning está presente cada vez mais presente no ensino universitário. No entanto, a maioria dos docentes não a usa ou não a utiliza devidamente. Têm ao dispor ferramentas para criar/desenvolver parte dos recursos multimédia utilizados neste trabalho, na Universidade do Porto e através de parcerias, como esta entre o ISEP e a FMDUP, e não as utilizam ou simplesmente desconhecem-nas.

Relativamente ao trabalho desenvolvido, os três principais objetivos definidos no início foram alcançados. Foi desenvolvido e validado protótipo de uma aplicação hipermédia educativa para o ensino/aprendizagem de Prótese Removível com diferentes tipos de recursos multimédia educativos e disponibilizado online na plataforma Moodle da FMDUP.

Os dois problemas identificados nas aulas práticas foram resolvidos com a aplicação LPR, ou seja, a ausência de um estudante durante uma demonstração prática ou até mesmo

teórica tem uma solução. O fraco campo de visão da grande maioria dos estudantes durante as demonstrações também tem uma solução.

Constatou-se que, é possível inovar o atual método de ensino e adaptar as práticas pedagógicas à utilização das tecnologias e de diferentes tipos de recursos com recurso à multi e hiper-média, contribuindo para um ensino mais autónomo, distribuído, interativo, focalizado num tema evitando constrangimentos como os identificados, e contribuindo para uma melhor aprendizagem da Reabilitação Oral;

Durante a validação da aplicação pelos estudantes, a docente coorientadora relatou algumas situações em que os estudantes estavam maravilhados com a aplicação, questionando se poderiam tê-la para estudar para o exame. No entanto, trata-se de um protótipo e tendo em conta os resultados das avaliações este protótipo poderá evoluir para produto completo simples e intuitivo, ajustado para diferentes sistemas e reutilizada nos próximos anos letivos, ou noutra de tipo de ações como cursos de formação/especialização, cursos on-line, rentabilizando o tempo despendido.

Espera-se que outros docentes de outras unidades curriculares, outros cursos e outras faculdades sigam este modelo de ensino, e usem a multimédia em diferentes contextos educativos como inovação pedagógica contribuindo para a melhoria contínua da qualidade do ensino e da aprendizagem, e conseqüentemente para o sucesso escolar e pessoal dos estudantes.

Pretende-se que este trabalho seja divulgado em futuras conferências e revistas relacionadas com a temática como a publicação e a apresentação do artigo sobre o mesmo na II Conferência Internacional da Biodental Engeneering, em dezembro de 2012.









Referências

- (Biggs & Tang, 2007) Biggs, J. and Tang, C. (2007), "Teaching for a quality learning at university", available at: http://www.umweltbildung-noe.at/upload/files/OEKOLOG%202014/2_49657968-Teaching-for-Quality-Learning-at-University.pdf [Accessed November 4, 2012].
- (Carr & Brown, 2010) Carr, A.B. & Brown, D.T., 2010, "McCracken's removable partial prosthodontics: Twelfth edition", Elsevier, Missouri
- (Castro et. al, 2011) Castro, A.V., Carvalho, C.V. and Carrapatoso, E. (2011), "Building a Medical Learning Methodology Based on Open Source Technologies", FIE 2011, pp. F3E-1 - F3E- . Available at: <http://fie-conference.org/fie2011/papers/1566.pdf> [Accessed November 4, 2012].
- (Dascalu et. al, 2012) Dascălu, C., Oniciuc, C. & Zegan, G., 2012. "An algorithm to identify the Kennedy Classes in partial reduced edentulism". In Advances in Applied Information Science. pp. 219–224. Available at: <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2012/Istanbul/AICBE/AICBE-34.pdf>. [accessed 8 November, 2012)
- (Hughes, 1996) HUGHES, G., 1996. Turning new product development into a continuous learning process. *Journal of Product Innovation Management*, 13(2), pp.89–104. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0737678295001123> [Accessed January 16, 2016].
- (Mayer, 2009) Mayer, R.E. (2009), "Multimedia Learning: Second Edition", Cambridge University Press, New York
- (Medina, 2014) Medina, J. (2014), "Brain Rules", 2nd edition, Seattle, available at: http://www.amazon.com/gp/product/098326337X/ref=as_li_qf_sp_asin_tl?ie=UTF8&camp=1789&creative=9325&creativeASIN=098326337X&linkCode=as2&tag=brarul-20 [accessed 8 January 2016].

- (Monteiro, 2011) Monteiro, A. (2011), "O currículo e a prática pedagógica com recurso ao b-learning no ensino superior", available at: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/62498> [Acedido em 4 novembro 2012].
- (Paulo, 2015) Paulo, J.A. (2015), "Adaptação das ceras", available at: <https://www.youtube.com/watch?v=0vMYeaN3yKA&index=1&list=PLMCehhGkQnHG5Iq5-tHolieYUchKKwUqz> [Accessed January 8, 2016].
- (UFRGS, 2015) UFRGS, 2015, "Planejamento de prótese parcial removível", Departamento de Odontologia Conservadora da Faculdade de Odontologia da UFRGS, available at: <http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/ppr/exercicio1.html> [accessed 8 January 2016].
- (Vaughan, 2014) Vaughan, T. (2014), "Multimedia: Making it work", McGraw-Hill, available at: <http://www.amazon.com/Multimedia-Making-Work-Ninth-Edition/dp/0071832882> [accessed 8 January 2016].

ANEXOS

Anexo 1 – Modelo de Canvas Aplicação Hipermedia Pedagógica PPR

 <p>Parcerias Chave</p> <p>ISEP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GILT • LAMU <p>UP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UTE; • FCCN; 	 <p>Atividades Chave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar guião pedagógico • Captação e edição de imagens/som/vídeo; • Produção de recursos realidade virtual não imersiva, • Animações; • Plataforma Moodle; • Publicidade em Workshops e conferências 	 <p>Proposta de Valor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design • Maior acessibilidade • Maior usabilidade • Conveniência (absentismo) • Aumento de taxas de sucesso dos estudantes; • Maior prestígio da FMDUP; • Aumento de procura dos cursos; • Cursos online • Redução de custos com consumíveis nas aulas práticas (menos erro na experimentação); 	 <p>Relacionamento com o cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melhoria no serviço “pós-venda”; • Melhor visualização/retenção dos conteúdos; • Adaptar-se à “velocidade” de aprendizagem do estudante • Oportunidade de experimentação/testar 	 <p>Segmentos de Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faculdades de Medicina Dentária • Docentes de PPR
 <p>Custos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tempo Docentes / Equipa informática 	 <p>Fontes de Receitas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de procura dos cursos => aumento de receitas em propinas • Inscrições em cursos on-line • Projeto a Patente (licenciamento) 			 <p>Canais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aulas presenciais; • Conferências; • Internet (Plataforma LMS, repositórios, website); • Vários tipos de dispositivos móveis

Anexo 2 – Exemplo do código de programação Visual C# da aplicação “Classificação de Kennedy”

```
private int ObtemClassificacao()
{
    if ((DenteAusente(dente18) && DenteAusente(dente28)) ||
        (DenteAusente(dente18) && DenteAusente(dente28) &&
DenteAusente(dente27)) ||
        (DenteAusente(dente18) && DenteAusente(dente28) && DenteAusente(dente27)
&& DenteAusente(dente26)) ||
        (DenteAusente(dente18) && DenteAusente(dente17) && DenteAusente(dente28))
||
        (DenteAusente(dente18) && DenteAusente(dente17) && DenteAusente(dente28)
&& DenteAusente(dente27)) ||
        (DenteAusente(dente18) && DenteAusente(dente17) && DenteAusente(dente28)
&& DenteAusente(dente27) && DenteAusente(dente26)) ||
        (DenteAusente(dente18) && DenteAusente(dente17) && DenteAusente(dente16)
&& DenteAusente(dente28)) ||
        (DenteAusente(dente18) && DenteAusente(dente17) && DenteAusente(dente16)
&& DenteAusente(dente28) && DenteAusente(dente27)) ||
        (DenteAusente(dente18) && DenteAusente(dente17) && DenteAusente(dente16)
&& DenteAusente(dente28) && DenteAusente(dente27) && DenteAusente(dente26)))
    {
        return 1;
    }
    else if ((DenteAusente(dente18) && DentePresente(dente28)) ||
DentePresente(dente28)) ||
        (DenteAusente(dente18) && DenteAusente(dente17) && DenteAusente(dente16)
&& DentePresente(dente28)) ||
        (DenteAusente(dente28) && DentePresente(dente18)) ||
        (DenteAusente(dente28) && DenteAusente(dente27) &&
DentePresente(dente18)) ||
        (DenteAusente(dente28) && DenteAusente(dente27) && DenteAusente(dente26)
&& DentePresente(dente18)))
    {
        return 2;
    }
    else if ((DenteAusente(dente12) || DenteAusente(dente11) ||
DenteAusente(dente21) || DenteAusente(dente22)) &&
        (DentePresente(dente13) && DentePresente(dente14) &&
DentePresente(dente15) && DentePresente(dente16) && DentePresente(dente17) &&
DentePresente(dente18) &&
        DentePresente(dente23) && DentePresente(dente24) &&
DentePresente(dente25) && DentePresente(dente26) && DentePresente(dente27) &&
DentePresente(dente28)))
    {
        return 4;
    }
    else if (DentePresente(dente18) && DentePresente(dente28))
    {
        return 3;
    }
    return 0;
}
```


Questionário de Satisfação App PR II

Após a utilização/experimentação do protótipo de uma aplicação multimédia de ensino/aprendizagem na medicina/saúde responda às seguintes questões:

SEGUINTE

Página 1 de 3

*Obrigatório

Caracterização do utilizador

Tipo *

- Docente
- Estudante

Sexo *

- Feminino
- Masculino

Idade *

- Entre 17 e 29
- Entre 30 e 39
- Mais de 39

ANTERIOR

SEGUINTE

Página 2 de 3

*Obrigatório

Sobre a Aplicação Multimédia PR II

1 - Utiliza as novas tecnologias como recurso de apoio à sua aprendizagem/ensino? *

- Sempre
- Frequente
- Pouco frequente
- Nunca

2 - Nas aulas práticas de demonstração, como Técnica Laboratorial, têm um bom campo de visão sobre os procedimentos? *

- Não
- Às vezes
- Sim

3 - Utiliza recursos multimédia, como vídeos, animações, etc. como apoio ao ensino/aprendizagem? *

- Não, nunca procurei
- Sim, mas são poucos
- Sim, algumas vezes
- Sim, muitas vezes

4 - Como avalia a navegabilidade/usabilidade da aplicação PPR II? *

- Muito boa
- Boa
- Normal
- Fraca
- Muito fraca

5 - Como avalia a apresentação gráfica (design) da aplicação PPR II *

- Muito boa
- Boa
- Normal
- Fraca
- Muito fraca

6 - Como avalia os seguintes tipos de recursos multimédia utilizados na aplicação PPR II como apoio ao seu ensino/aprendizagem? *

	Muito Boa(s)/Bom(ns)	Boa(s)/Bom(ns)	razoável(is)	Fraca(s)/Fraco(s)	Muito Fraca(s)/Fraco(s)
Animações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vídeos Curtos (5 min.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realidade Virtual Não Imersiva (Manipular objetos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simulações (Ex: Classificação de Arcada)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Som	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7 - Como considera a utilização dos seguintes tipos de recursos multimédia como apoio ao seu ensino/aprendizagem na medicina/saúde? *

	Pouco interessante	Interessante	Muito interessante
Animações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vídeos Longos (+ 10 min.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vídeos Curtos (5 min.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realidade Virtual Não Imersiva (Manipular objetos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simulações (Ex: Classificação de Arcada)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Som	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8 - Considera que este tipo de aplicações multimédia serão úteis para apoio no ensino/aprendizagem na área da medicina/saúde? *

- Muito
- Suficiente
- Pouco
- Nada

9 - Considera que este tipo de aplicações multimédia serão úteis para utilizar a qualquer hora, em qualquer lugar e em qualquer tipo de dispositivo (PC/Mac, Tablet ou Smartphone)? *

- Muito
- Algo
- Pouco
- Nada

ANTERIOR

SUBMITER

 Página 3 de 3